Alimentos en servicio

PRODUCCIÓN, CALIDAD Y NUTRICIÓN

Silvina Medin | Roxana Medin











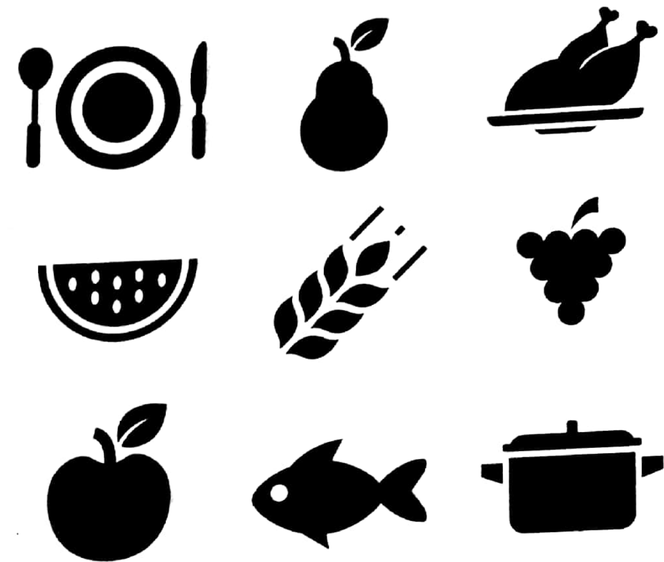


HYGEA
EDICIONES

Alimentos en servicio

PRODUCCIÓN, CALIDAD Y NUTRICIÓN

Silvina Medin | Roxana Medin



HYGEA EDICIONES

Medin, Silvina
Alimentos en servicio : producción, calidad y nutrición / Silvina Medin ; Roxana Medin. - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Taveira, Jorgelina, 2016.
168 p. ; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-42-0499-8

1. Ciencias Nutricionales. I. Medin, Roxana II. Título
CDD 613.2

Dirección editorial: Jorgelina Taveira
Corrección: María Valle
Diseño de tapa e interior y composición: Gabriel Macarol
Edición al cuidado de Hygea Ediciones

Ciudad de Buenos Aires
1ª edición
ISBN 978-987-42-0499-8
Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723
Impreso en abril de 2016
Impreso en Argentina

Alimentos en servicio

PRODUCCIÓN, CALIDAD Y NUTRICIÓN

Silvina Medin | Roxana Medin

HYGEA EDICIONES



› PRÓLOGO

Los alimentos están en boca de todos. Son ingeridos, apreciados, compartidos, investigados y, también, cuestionados.

La alimentación de una comunidad se construye según la disponibilidad de la región, por los gustos y costumbres y la influencia del *marketing*.

En *Alimentos en servicio* se analizan en profundidad la producción y la calidad, considerando que la industria alimenticia está en expansión y requiere de un nivel de profesionalidad que asegure la eficiencia y la inocuidad de la prestación y respete los derechos del consumidor. Se describen, para este propósito, las herramientas necesarias para cumplir con el rol de organizar un servicio de alimentos, teniendo en cuenta la ciencia de la nutrición, el diseño de los menús, el control, la seguridad, la química alimentaria y la sustentabilidad en el marco de la calidad.

Los invitamos a transitar las páginas de este ensayo, cuyo enfoque va de lo general a lo particular, con conocimientos técnicos-científicos y transferencia tecnológica.

Esperamos que esta publicación sea de utilidad para estudiantes y profesionales del área y que, además, aporte material didáctico para la aplicación de los sistemas de calidad y la formación de los operadores de toda la cadena de producción, acompañando la evolución de los servicios de alimentos que se ha estado promoviendo durante las últimas décadas.

Las autoras,
apasionadas por la ciencia
de los alimentos

› ÍNDICE DE CONTENIDOS

Sección 1

Sección 1

› INTRODUCCIÓN

Calidad integral

Los alimentos han sido protagonistas de numerosos textos y abordados con diversas ópticas. Se ha tratado el alimento como fuente de nutrientes, como ingrediente o como atractivo visual. Un enfoque particular de los alimentos es el que adquiere cuando es el eje de un servicio de comidas.

> **Se denomina como servicio de alimentos a una organización cuya función es proveer alimentos, bebidas y/o preparaciones a un grupo de consumidores con necesidades iguales o diferentes.**

Para esquematizar la complejidad que requiere la gestión de un servicio de alimentos se debe pensar al *alimento como objeto de transformación*, ya que este ingresa a la cadena productiva como materia prima donde hay que aplicarle una serie de controles (pH, temperatura, observación del envase, rotulado, entre otros) para admitirlo e ingresarlo a un flujo. Desde aquí, se convertirá en ingrediente para ser sometido a los procedimientos mecánicos, físicos y químicos necesarios. Esto acontece durante las preparaciones iniciales y finales para lograr un producto final llamado **sistema alimenticio**. Todos estos procesos se verán atravesados por los procedimientos higiénico-sanitarios para lograr productos inocuos.

Para llevar a cabo todos estos procesos, se debe contar con una planta física que cumpla con las normas del Código Alimentario Argentino (CAA), manipuladores capacitados, profesionales comprometidos con la tarea y un equipamiento adecuado para someter los alimentos a diversas operaciones asegurando la cadena de frío y de calor. A esto se suma que la calidad definida inicialmente deberá sostenerse en el tiempo, pese a las fluctuaciones socioeconómicas del entorno.

Pilares de la calidad

La producción en los servicios de alimentos (SA) es una tarea de gran complejidad, en la que se coordinan todos los recursos disponibles para conseguir los objetivos y que debe estar sostenida sobre cuatro pilares fundamentales:

Calidad nutricional (CN). Para realizar una selección correcta de alimentos se debe definir la composición nutricional –calorías, porcentajes de proteínas, grasas e hidratos de carbono– que requiere un grupo de individuos según las recomendaciones internacionales, determinar las formas de cocción y las porciones adecuadas.

Calidad sanitaria (CS). La prestación alimentaria debe ser inocua. Por lo tanto, se deberán estandarizar los procesos de producción que aseguren las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Calidad organoléptica (CO). El plato de comidas debe reunir las características de aceptación de la población a la que va dirigida, teniendo en cuenta los hábitos alimentarios y las costumbres de la comunidad en cuanto a los ingredientes, formas de cocción, la temperatura y presentación.

Calidad sustentable (CSu). Es indispensable mantener en el tiempo las características del servicio. Las condiciones socioeconómicas pueden cambiar, pero deben tomarse medidas para que no alteren los parámetros de calidad previstos.

Para asegurar el buen funcionamiento de todos los engranajes, hace falta contar con normas de calidad en cada servicio de alimentos que contemplen todos los aspectos y sistemas de verificación/auditorías internas para encontrar los errores y corregirlos.

Aplicar un sistema de calidad integral es poner en valor un servicio de alimentos para diferenciarse en el mercado.

Es fundamental definir los **indicadores de la calidad** que muestren que la producción cumpla con sus estándares específicos.

Indicadores de la calidad higiénico-sanitaria

Los indicadores de la calidad higiénico-sanitaria son:

- control de materias primas, rotulado, envases y temperaturas de recepción
- análisis bacteriológicos (materias primas, preparaciones y superficies)
- temperaturas de cocción y mantenimiento: no solo se debe tener en cuenta la muerte térmica de los microorganismos existentes, sino los cambios físico-químicos que acontecen para visualizar la seguridad sanitaria, asegurar las buenas características organolépticas y la calidad nutricional. Se pueden realizar curvas de temperatura para verificar que los sistemas funcionen correctamente.

La calidad NO SE NEGOCIA, se construye y se conserva.

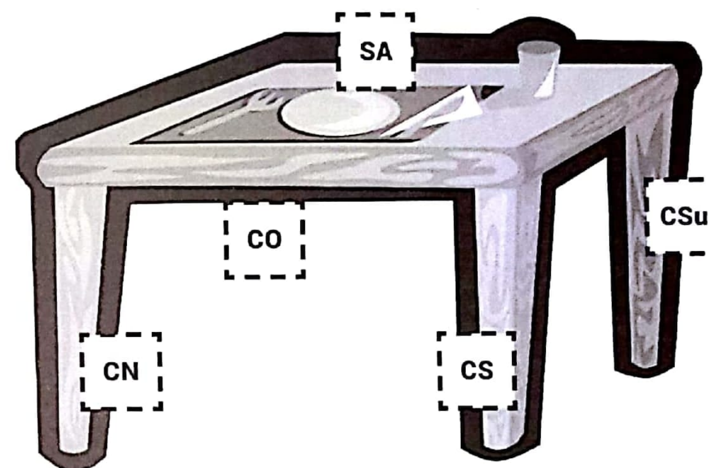
Indicadores de calidad nutricional

Entre estos se incluye el pesado de alimentos en peso neto y/o cocido, para asegurarse de que se cumplan los gramajes estipulados.

Indicadores de calidad organolépticos

Se realiza la evaluación sensorial a través de encuestas de satisfacción o evaluación de sobrante.

La mesa está servida



Calidad nutricional

El área de la calidad incluye la elección de los alimentos que componen los menús. Se debe basar en las recomendaciones nutricionales nacionales e internacionales para determinar la cantidad de energía necesaria y de hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Esto puede variar de acuerdo con el grupo etario que se considere.

(aparato circulatorio) que permiten vehiculizar los nutrientes y, por último, intervienen los tejidos. En esta etapa, los nutrientes son utilizados o son almacenados como reserva.

La **excreción** es el tercer tiempo de la nutrición y tiene como finalidad mantener el medio interno. En esta etapa se liberan desechos, que se forman como productos

La nutrición es una ciencia que estudia los alimentos, los nutrientes y la interacción con la salud y la enfermedad. Tiene como finalidad conservar la vida, promover el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento del individuo, considerado como una unidad biopsicosocial.

La nutrición tiene tres tiempos o etapas: la alimentación, el metabolismo y la excreción. Cada uno de ellos se define por los procesos que se llevan a cabo en ese período.

La **alimentación** comprende dos etapas, una extrínseca que se relaciona con la producción y selección de alimentos, y una intrínseca que comprende la digestión y absorción. Durante este primer tiempo de la nutrición, el alimento se transforma en sustancias absorbibles en el tubo digestivo.

El **metabolismo** es la etapa en la que el organismo utiliza la materia y la energía.

Comienza con la absorción de los alimentos y culmina con su excreción. En esta etapa participan los sistemas de regulación (endocrino y nervioso), los sistemas de distribución

del metabolismo. Intervienen varios órganos, como el riñón, el intestino, la piel y el pulmón.

A lo largo de este capítulo se desarrolla la etapa extrínseca del primer tiempo de la nutrición, que está vinculada a la elección de los alimentos que componen un menú.

Leyes de la alimentación

Para elegir los alimentos y las formas de preparación de un menú se debe tener en cuenta que una alimentación nutricionalmente saludable es aquella que contiene todos los nutrientes en un equilibrio adecuado. Es decir,

debe cumplir con las cuatro leyes fundamentales de la alimentación:

- la ley de la cantidad postula que debe ser suficiente para cubrir con las necesidades calóricas del organismo y mantener su balance en equilibrio
- la ley de la calidad indica que la composición nutricional debe ser completa
- la ley de la armonía se trata de la proporcionalidad que deben reunir cada uno de los macronutrientes. Se dice que una alimentación es armónica cuando las calorías diarias necesarias se distribuyen de la siguiente forma: 50 a 60% de hidratos de carbono, 15 a 20% de proteínas y 30% de grasas. Los mono y disacáridos no deben superar el 10% del valor total de los hidratos de carbono.
- la ley de la adecuación indica que se deben satisfacer las necesidades de cada organismo. Esto significa que, en un individuo sano, la alimentación debe conservar la salud y contemplar los hábitos individuales; en una persona enferma, favorecer su recuperación teniendo en cuenta el estado de los órganos afectados y, en los niños, apostar a su crecimiento y desarrollo.

Por supuesto, para mantener la salud deben incluirse todos los principios nutritivos en calidad y cantidad.

Se define nutriente o principio nutritivo a las sustancias que integran el organismo y se hallan presentes en los alimentos. La privación de estos compuestos puede conducir a los individuos a enfermedades por carencia.

Los nutrientes se clasifican en:

- **macronutrientes:** son los hidratos de carbono, las proteínas y los lípidos
- **micronutrientes:** son las vitaminas y los minerales.

Para incorporar estos nutrientes al organismo se deben consumir los alimentos protectores, que son aquellos que contienen las proteínas, vitaminas y minerales en cantidad y calidad adecuada para permitir el desarrollo y mantenimiento de los tejidos.

Estos alimentos son los lácteos, las carnes, los huevos, las hortalizas, las frutas, las legumbres, los cereales integrales y los aceites vegetales.

Recomendaciones nutricionales

En los servicios de alimentos, se debe cubrir un porcentaje de las recomendaciones según el grupo etario y el número de comidas diarias que se sirvan.

Las recomendaciones nutricionales se definen como las cantidades de nutrientes necesarias para cumplir con una nutrición adecuada y se calculan a partir de la evaluación de las personas sanas.

Las recomendaciones nutricionales son revisadas periódicamente por las sociedades científicas. Se pueden acceder a ellas en las publicaciones del *Institute of Medicine - Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences*, Estados Unidos.

Las funciones de los aportes dietéticos recomendados (ADR) son:

- **planificar y procurar el abastecimiento de alimentos para los diferentes grupos poblacionales**
- **interpretar los datos sobre el consumo de alimentos de individuos y poblaciones**
- **establecer directrices para la creación de programas de asistencia alimentaria**
- **evaluar el abastecimiento de los alimentos según las necesidades nutricionales a nivel nacional**
- **diseñar programas de educación alimentaria**
- **estimular el desarrollo industrial de productos nuevos**
- **establecer directivas para el rotulado alimentario.**

En estas tareas son importantes las hojas de balance de alimentos, que determinan la cantidad de alimentos disponibles para el consumo de una población en un período particular. Estos cálculos se basan en la cantidad de alimentos producidos en el país, los alimentos importados y los cambios en las reservas de alimentos en ese período. Se deducen aquellos que serán empleados para la alimentación animal y aquellos con fines industriales no alimentarios. Por otra parte, debe tenerse en cuenta el factor de pérdidas o desperdicios de alimentos.

Estas cifras se dividen por la población total del país y se estima el promedio per cápita de alimentos disponibles en un período. Las hojas de balance se utilizan para reconocer la suficiencia y/o la deficiencia de alimentos o nutrientes. Esto es de utilidad si se realizan comparaciones en el largo plazo y se establecen políticas para proteger la seguridad de los alimentos nacionales y planificar la producción agrícola-ganadera. Permite, también, orientar a la industria alimentaria en la producción de alimentos necesarios. La veracidad de los resultados depende de la buena calidad de las estadísticas.

Macronutrientes

Como se mencionó, los macronutrientes son los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. La clasificación y caracterización de estos tres grupos de compuestos permiten comprender mejor las bases de una alimentación que permita mantener un equilibrio adecuado en el organismo.

Hidratos de carbono

Estos compuestos están formados por glucosa. Sirven como fuente de energía para las actividades celulares vitales y aportan 4 Kcal/g. En menor proporción, cumplen funciones estructurales en compuestos que regulan el metabolismo.

Desde el punto de vista nutricional, se pueden clasificar a los hidratos de carbono en disponibles y en no digeribles.

Hidratos de carbono disponibles

Los hidratos de carbono disponibles son aquellos que se digieren y absorben en el intestino delgado humano y que son empleados para las funciones metabólicas (sobre todo, en forma de glucosa) para aportar energía. Estos hidratos de carbono pueden ser:

- ➜ **monosacáridos** (glucosa, fructosa y galactosa) y **disacáridos** (sacarosa, maltosa, lactosa)
- ➜ **complejos:** en este grupo se encuentran los polisacáridos como los almidones (cadenas de glucosa lineales o ramificadas) y que requieren de la digestión para ser absorbidos como la glucosa (Cuadro 1-1)
- ➜ **oligoscáridos:** maltodextrinas, rafinosa y estaquiosa (Cuadro 1-2).

Hidratos de carbono no digeribles

Los hidratos de carbono no digeribles, también llamados la fibra dietaria o dietética, son los que pasan directamente al colon. Son cadenas de unidades de glucosa o de fructosa que no pueden ser degradadas por el organismo para utilizarlas como energía, es decir que no pueden ser atacadas por las enzimas del sistema digestivo humano para formar compuestos de menor masa molecular. Al llegar intactos al colon, algunos son hidrolizados y fermentados por la flora colónica. Se encuentran en los alimentos de origen vegetal.

Se consideran en este grupo:

- ➜ **los polisacáridos no almidón:** incluyen la celulosa y los diversos polisacáridos no celulósicos (hemicelulosa, beta glucanos, pectinas, gomas, mucilagos, inulina)
- ➜ **la lignina:** se encuentra en la pared de las células vegetales asociada a la celulosa, es un polímero complejo de fenoles. Es un componente alimentario menor, ya que no está muy distribuido en los alimentos vegetales comestibles.
- ➜ **los oligosacáridos resistentes** (Cuadro 1-2).
- ➜ **los almidones resistentes:** se definen como la suma del almidón y de los productos procedentes de la degradación del almidón que no son digeridos en el intestino delgado de los individuos sanos. La cantidad de almidón resistente formado puede variar, dependiendo de factores tales como el grado de la masticación, el contenido de agua gelatinizada, relacionado al tiempo de cocción, las interferencias para la hidratación por parte del almidón durante la preparación y cocción y la presencia de otros componentes de la dieta que puedan influir en la digestión.

Según su actividad en el colon, las fibras se clasifican en:

- ➜ **fibras no fermentables**
- ➜ **fibras fermentables.**

Las fibras no fermentables son escasamente degradadas por la acción de las bacterias colónicas. Son aquellas en las que la celulosa es un componente esencial y la lignina se combina de forma variable, así como algunas hemicelulosas. Se excretan prácticamente íntegras, aumentan la motilidad gastrointestinal y el peso seco de las heces. Tienen poco efecto sobre la absorción de glucosa, aminoácidos y colesterol. En cambio, reducen de manera importante la absorción de minerales como calcio, cinc y hierro, debido a la presencia del ácido fítico que se encuentra en parte de estas fibras de los granos integrales y legumbres.

Cuadro 1-1. Tipos, fuentes y características principales de los polisacáridos no almidones

Tipos	Fuentes	Características principales
Celulosa	Verduras, frutas, frutos secos y salvado	Ubicada en las paredes celulares
ß-glucanos	Avena, cebada, levaduras y setas	Ubicados en las paredes celulares, forman moléculas de celulosa y almidones
Hemicelulosa	Vegetales y salvado	Constituyen las paredes celulares de las plantas
Pectina	Flavedos de cítricos, semilla de manzana y membrillo	Material cementante de las células vegetales
Gomas	Goma arábiga extraída de las acacias	Transformación de polisacáridos de la pared celular
	Goma karaya extraída de los árboles del género Sterculia	Poseen principalmente una función tecnológica sin impacto en la alimentación saludable
	Goma tragacanto de las especies de Astragalus y Gelana; productos de la fermentación aeróbica de la glucosa	
	Goma guar y goma xántica	
Mucílagos	Semillas de chía, lino y algas	Constituyentes celulares
Inulina[a]	Achicoria, alcauciles, ajo, cebolla, puerro, espárragos y bananas	Contiene de 40 a 100 unidades de fructosa

Fuente. elaboración propia.
[a] Es un frutopolisacárido.

Cuadro 1-2. Tipos y fuentes de oligosacáridos resistentes

Tipos	Fuentes
Fructooligosacáridos (FOS)	Son compuestos de 9 fructosas, obtenidos de la hidrólisis enzimática de la inulina
Galactooligosacáridos (GOS)	Son compuestos de galactosa[a]
Isomaltosoligosacárido (IMOS)	Se obtiene a partir de la hidrólisis enzimática del almidón de maíz, compuesto por oligomaltosas. Uso industrial.

Fuente: elaboración propia.
[a] Presentes en la leche y las legumbres.

En la dieta humana existen fuentes importantes de este tipo de fibras, como los cereales integrales, salvado, legumbres, vegetales y frutas. Sus características y efectos más importantes son:

- escasa viscosidad
- aceleran el tránsito intestinal
- aumentan el tamaño del bolo fecal
- disminuyen la presión intraluminal
- escaso efecto sobre el metabolismo glucémico y lipídico
- escaso efecto prebiótico (alimento para las bacterias fermentables del colon).

Las fibras fermentables incluyen gomas, mucílagos, pectinas y algunas hemicelulosas. Se hallan presentes fundamentalmente en frutas, legumbres, cebada y avena. Dentro de este grupo se incluye a los almidones y oligosacáridos resistentes. Estos se definen como la suma del almidón y de los productos procedentes de la degradación del almidón que no son digeridos en el intestino delgado de los individuos sanos.

La cantidad de almidón resistente formado puede variar, dependiendo de factores tales como el grado de la masticación, el contenido de agua gelatinizada, el tiempo de cocción, las interferencias para la hidratación por parte del almidón durante la preparación y cocción y la presencia de otros componentes de la dieta que puedan influir en la digestión. La fermentación de estas fibras en el colon es total, por lo que se comportarían como una fibra fermentable. Sin embargo, una pequeña proporción se elimina por las heces. Los polisacáridos y los oligosacáridos no digeribles (inulina y fos) fermentan completamente en el colon por acción de las bifidobacterias.

Estas fibras se caracterizan por ser rápidamente degradadas por la microflora anaerobia del colon. Durante este proceso, se producen ácidos grasos de cadena corta (acético, propiónico y butírico), siendo esta la fuente energética fundamental del enterocito y de gases (dióxido de carbono, hidrógeno y metano). Sus características y efectos más importantes son:

- elevada viscosidad
- retrasan el vaciamiento gástrico
- enlentecen el tránsito intestinal (efecto antidiarreico)
- aumentan la absorción de agua y sodio
- disminuyen la absorción de nutrientes (control glucémico y hipolipemiante)
- efecto prebiótico (sustrato para la flora bacteriana)
- poco efecto sobre el bolo fecal
- disminuyen la interacción de los nutrientes con las enzimas digestivas (hidratos de carbono y grasas).

La fibra que aportan las frutas posee una composición más equilibrada que la de los cereales y mayor proporción de fibra soluble, por lo que tiene mayor capacidad para retener agua. Su densidad calórica es inferior al de los cereales.

Para permitir lograr el equilibrio intestinal, es necesario que se fermenten en el colon 60 g/día de materia orgánica, fundamentalmente hidratos de carbono.

Los polisacáridos que no contienen almidón representan entre 15 y 30 g/día, según la ingesta dietética, el almidón resistente aportaría entre 15 y 20 g/día, los azúcares no absorbibles, entre 2 y 10 g/día y los oligosacáridos, entre 2 y 6 g/día.

» **La recomendación de fibra en adultos oscila entre 25 y 30 g/día, o de 10 a 13 g/1000 Kcal.**
» **La relación entre fibra fermentable/no fermentable debe ser de 3:1.**

Proteínas

Las proteínas están formadas por aminoácidos, que son fuente de nitrógeno y aportan 4 Kcal/g. Sus funciones son:

- catalíticas (enzimas)
- reguladoras (hormonas y neurotransmisores)
- de transporte (hemoglobina, apoproteínas y albúmina)
- plásticas o estructurales (queratina, colágeno y elastina)
- defensivas (inmunoglobulinas, factores de coagulación)
- de reserva (ferritina, mioglobina).

Las necesidades proteicas se determinan a partir del balance de nitrógeno, que se calcula por la ingesta de proteínas alimentarias y la excreción.

Las fuentes de proteínas de origen animal más importantes son los lácteos, la clara de huevo y la carne.

Las fuentes más importantes de origen vegetal son las legumbres.

La calidad de la proteína se define por la composición de sus aminoácidos. Estos se clasifican en:

- **indispensables o esenciales:** deben ser aportados a través de los alimentos proteicos en la dieta. Son la leucina, isoleucina, valina, histidina, triptófano, metionina, fenilalanina, treonina y lisina.
- **condicionalmente esenciales:** se vuelven indispensables ante una enfermedad crónica o situación de estrés. Son la glutamina, arginina, prolina, cisteína, tirosina, taurina, glicina y serina.
- **dispensables o no esenciales:** el organismo los puede sintetizar a partir de otros aminoácidos precursores. Son el glutamato, la alanina y el aspartato.

El valor nutritivo de las proteínas depende de la cantidad y proporción de aminoácidos esenciales que contiene la molécula.

El más deficiente de los aminoácidos esenciales de una proteína se denomina

aminoácido limitante, como por ejemplo la lisina en los cereales y los aminoácidos azufrados en el maní. En general, la dieta aporta más de una fuente proteica.

Para poder determinar el valor nutritivo de las proteínas, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/ Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS) propuso una proteína patrón (*score* proteico), que cuenta con la cantidad de aminoácidos indispensables para la formación de tejidos en un individuo sano (Cuadro 1-3).

Cuadro 1-3. Proteína patrón de la FAO/OMS

Aminoácidos	mg/g de proteína
Histidina	18
Isoleucina	25
Leucina	55
Lisina	51
Metionina + cisteína	25
Fenilalanina + tirosina	47
Treonina	27
Triptófano	7
Valina	32

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS).

Las metodologías tradicionales para evaluar la calidad de las proteínas se basan en bioensayos con animales. Estas son el valor biológico, la utilización proteica neta y el coeficiente de eficiencia biológica.

Valor biológico (VB). Evalúa el balance de nitrógeno mediante la relación del nitrógeno retenido con el nitrógeno absorbido en el cuerpo para funciones de reparaciones y mantenimiento. Los valores se miden de la siguiente manera:

100 g de proteínas aportan 16 g de nitrógeno (N_2)

por lo tanto:

1 g de N_2 = 6,25 g de proteínas

Utilización proteica neta (UPN). Combina el valor biológico y la digestibilidad.

Coeficiente de eficiencia biológica (PER). Se calcula sobre la base del aumento de peso de una rata en crecimiento dividido por la ingesta de una proteína alimentaria.

Método químico. Puntuación o *score* de los aminoácidos de las proteínas corregidas según su digestibilidad PDCAAS (*Protein Digestibility Corrected Aminoacid Score*), propuestos por FAO/OMS en 1991. Este método es el más exacto para evaluar las proteínas alimentarias. Se basa en el contenido de aminoácidos de una proteína alimentaria, su verdadera digestibilidad y su habilidad para proporcionar aminoácidos indispensables en cantidades suficientes para cubrir los requerimientos según el grupo etario.

La digestibilidad proteica es la relación entre el nitrógeno absorbido por el organismo y el nitrógeno ingerido a través de los alimentos proteicos.

El huevo posee una digestibilidad de 97%, el trigo refinado de 96%, la leche de 95%, la carne de 94% y el arroz integral de 77%. La digestibilidad puede ser óptima pero no cumplir con el *score* adecuado, por eso es necesario evaluar los dos parámetros a partir del cálculo del PDCAAS.

Las recomendaciones dietéticas de proteínas proponen un mínimo de 0,8 g/kg de peso corporal por día, considerando el consumo de proteínas de alto valor biológico y digestibilidad.

Lípidos

Los lípidos son sustancias orgánicas formadas por ácidos grasos. Son fuente de energía de reserva en el tejido adiposo, constituyentes de las membranas celulares y transportan vitaminas liposolubles A, D, E y K. Aportan 9 Kcal/g.

Los alimentos que contienen lípidos son la manteca, la crema, la grasa animal, la yema de huevo y los aceites vegetales. El consumo de lípidos debe ser del 30 al 35% del valor calórico total (VCT), pero no puede ser inferior al 15% para cumplir con las necesidades metabólicas (20% para mujeres en edad reproductiva).

Una dieta equilibrada puede contener un máximo de 300 mg de colesterol por día. Los ácidos grasos trans no deben superar el 1% del VCT.

Los ácidos grasos saturados (SFA, por su sigla en inglés) no deben sobrepasar el 10% del VCT. Son los ácidos láurico, mirístico, palmítico y esteárico.

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA, por su sigla en inglés) aportan entre el 4 y el 10% del VCT.

Los ácidos grasos esenciales, que no los produce el organismo, son:

- **ácido linoleico (LA, por su sigla en inglés). Su notación es 18:2 (omega 3). El consumo recomendado es de 5 a 10% del VCT.**
- **ácido alfa linolénico (ALA, por su sigla en inglés). Su notación es 18:3 (omega 6). El consumo recomendado es de 0,6 a 1,2% del VCT.**
- **Una vez en el cuerpo, estos ácidos grasos esenciales se pueden convertir en otros ácidos grasos poliinsaturados (AGP o PUFA, por sus siglas en inglés), como el ácido araquidónico (AA-20:4 omega 6), el ácido eicosapentanoico (EPA-20:5 omega 6) y el ácido docosahexanoico (DHA-22:6 omega 3).**

Para los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA 18:9 omega 9), la recomendación de consumo es de entre 7 y 10% del VCT.

En el organismo, los AGP tienen funciones importantes:

- **mantenimiento de las membranas de todas las células**
- **producción de las prostaglandinas que regulan muchos procesos corporales, por ejemplo, la inflamación**
- **coagulación de la sangre**
- **regulación del metabolismo del colesterol.**

Son indispensables para el desarrollo embrionario y en el crecimiento inicial neonatal y durante la etapa lactante e infantil.

Por lo tanto, resulta destacable el papel de los ácidos grasos omega 3, esenciales durante el embarazo y la lactancia y la función de los ácidos grasos de cadena larga como componentes estructurales para el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso central.

Según las últimas recomendaciones de la consulta de expertos de la FAO, se determinó

que no parece razonable hacer recomendaciones específicas para la relación omega 6/ omega 3.

Micronutrientes

Los micronutrientes son las vitaminas y los minerales.

Las **vitaminas** son nutrientes que se necesitan en pequeñas cantidades para permitir el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la homeostasis (regulación del medio interno). El organismo humano es incapaz de sintetizarlas, por eso deben ser incorporadas con una alimentación completa. La presencia de enzimas específicas permite formar vitaminas a partir de precursores, llamados provitaminas. Por ejemplo, los carotenos se transforman en vitamina A. Las vitaminas son nutrientes esenciales porque intervienen en casi todos los procesos vitales. Este conjunto de compuestos orgánicos difieren en su acción fisiológica, pero todas tienen un papel metabólico específico, son necesarias para el aprovechamiento de otros nutrientes e intervienen en la síntesis de estructuras.

Otras vitaminas funcionan como coenzimas. Al igual que otros nutrientes reguladores como el agua y los minerales, no aportan energía.

Las vitaminas se clasifican según su afinidad con el medio graso o acuoso:

- ➜ **liposolubles:** A, D, E y K. Sus funciones están relacionadas con la formación y mantenimiento de los tejidos. Las vitaminas de este grupo se pueden acumular en tejidos y órganos. El exceso de consumo dado por la ingesta de suplementos sin indicación profesional o por fortificaciones inadecuadas de productos alimenticios pueden causar toxicidad. Son estables al calor y son sensibles a la oxidación.
- ➜ **hidrosolubles:** complejo B, C y ácido fólico. Intervienen en general en el metabolismo de los nutrientes orgánicos (hidratos de carbono, proteínas y grasas). El exceso de estas vitaminas se elimina por orina.

En el cuadro 1 del Anexo al final del capítulo se mencionan las fuentes, funciones y recomendaciones de las diferentes vitaminas.

Las antivitaminas son compuestos químicos presentes en los alimentos y son capaces de disminuir la actividad biológica de las vitaminas. Algunas tienen una estructura semejante a la vitamina correspondiente e inhibe su función por competencia. Otras, modifican su estructura e impiden la actividad. Algunas antivitaminas se destruyen con la cocción.

Los **minerales** son elementos inorgánicos que se encuentran muy distribuidos en la naturaleza. Muchos de ellos están presentes en el organismo humano, en cantidades muy variables. Los minerales tiene la particularidad de ser esenciales o tóxicos, de acuerdo a las cantidades ingeridas y acumuladas.

Los minerales esenciales son los que forman parte de los tejidos y de los fluidos, y participan en reacciones enzimáticas. Son componentes de sustancias orgánicas, intervienen en procesos de transporte, conducción nerviosa y estabilización de la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas y ácidos nucleicos.

La cantidad mínima esencial de un mineral necesaria para las funciones biológicas es más difícil de calcular que la de los nutrientes esenciales orgánicos. Esto se debe a que los minerales pueden cumplir funciones en los tejidos en concentraciones muy pequeñas difíciles de evaluar.

Según sus requerimientos nutricionales, los minerales se pueden clasificar en:

- ➜ **macroelementos:** los requerimientos están por encima de los 100 mg diarios. Son el sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fósforo, carbono, oxígeno, hidrógeno, azufre y nitrógeno.
- ➜ **elementos traza u oligoelementos**: los requerimientos están por debajo de los 100 mg diarios. Son el hierro, cinc, cobre, cromo, mobdileno, manganeso, flúor, yodo y selenio.
- ➜ **ultratrazas:** se detectaron en el organismo en cantidades en mg o ng. Son el níquel, arsénico, vanadio, boro, estaño, litio, silicio y cobalto.

En el cuadro 2 del Anexo al final del capítulo se mencionan las fuentes, funciones y recomendaciones de los diferentes minerales.

Componentes no esenciales de los alimentos

Estas sustancias propias de los alimentos comenzaron a ser estudiadas a partir del aumento de las enfermedades crónicas y degenerativas. Si bien son componentes no esenciales, tienen importancia nutricional y tendrían cierto impacto deseable sobre la salud. Establecer los criterios para evaluar la validez de los efectos que tienen sobre la salud es más complejo que en las sustancias nutritivas esenciales, ya que su déficit es de difícil valoración.

Carnitina

Deriva de los aminoácidos metionina y lisina, es un elemento que participa en la producción de energía mitocondrial a partir de los ácidos grasos de cadena larga, con la consiguiente producción de adenosín trifosfato (ATP). La carnitina forma parte de enzimas necesarias para formar la coenzima A, que participa en reacciones celulares. La carnitina abunda en los productos de origen animal como la carne vacuna y, en menor cantidad, la carne de cerdo y el pescado.

El 97% de la carnitina corporal se encuentra en el músculo esquelético.

Una dieta omnívora normal contiene una cantidad suficiente de carnitina, se absorbe hasta un 75%. En el caso del consumo de suplementos, solo se absorbe el 20%.

Colina y fosfatidilcolina

Estas sustancias están presentes en forma normal en los alimentos. Su fuente animal principal son las carnes vacunas y la yema del huevo y las fuentes de origen vegetal son el coliflor y el maní. La fosfatidilcolina es el fosfolípido predominante en casi todas las membranas celulares de los mamíferos.

La colina regula los procedimientos básicos de señalización dentro de las células. Es un elemento estructural de las membranas y resulta vital en períodos de desarrollo cerebral y durante el envejecimiento. El mayor gasto de colina se da en hígado, riñon, glándulas mamarias, placenta y cerebro.

Fitoquímicos

Son sustancias presentes en las plantas que, ante la demostración científica de sus efectos beneficiosos sobre la salud, se los considera fitonutrientes. Están en los alimentos en sustancias no esenciales, pero pueden contribuir al metabolismo. Para confirmarlo, debe haber un mecanismo bioquímico comprobado que justifique su ingesta o su suplementación.

Los fitonutrientes más distribuidos y estudiados son los **fitoesteroles** y las sustancias **polifenólicas.**

Fitoesteroles

Los fitoesteroles y los fitoestanoles (formas reducidas de los fitoesteroles) son esteroles de origen vegetal cuya estructura química es muy similar a la del colesterol. Los fitoesteroles forman parte de la dieta, ya que se encuentran distribuidos en los vegetales, frutos, semillas, hojas y tallos. Las fuentes principales son las semillas de calabaza (250 mg/100 g), aceite de almendra (266 mg/100 mL), aceite de soja (250 mg/100mL), aceite de oliva (176 mg/100 g), aceite de girasol (100 mg/100 mL), maíz (70 mg/100 mL), trigo (69 mg/100 g), lechuga (38 mg/100 g) y coles (24 mg/100 g).

Los fitoesteroles identificados son más de 25, pero hay tres que son los que están en mayor proporción: el β-sitosterol (C29), el campesterol (C28) y el estigmasterol (C29). Los fitoesteroles comparten con el colesterol el núcleo central de la molécula, que es la estructura ciclopentanoperhidrofenantreno. La diferencia estructural de los fitoesteroles con el colesterol y entre los diferentes fitoesteroles radica en la cadena hidrocarbonada lateral. En el colesterol, esta cadena está formada por ocho carbonos y es saturada. En los fitoesteroles está formada por 9 o 10 carbonos y en algunos de ellos presenta un doble enlace (estigmasterol).

Los fitoestanoles están en menor proporción que los fitoesteroles en el reino vegetal, pero pueden ser formados por la reducción química del doble enlace. Se les atribuye propiedades antiinflamatorias, antitumorales, bactericidas y fungicidas.

Aunque el efecto benéfico de los fitoesteroles científicamente demostrado es sobre el colesterol de la dieta, se observó que su reducción alcanza solo un 10%.

Polifenoles

Son los compuestos bioactivos antioxidantes más abundantes en la dieta. Se trata de un amplio grupo de compuestos, producto del metabolismo secundario de las plantas, donde desempeñan diversas funciones de protección al ataque de patógenos o herbívoros y son pigmentos que atraen a los polinizadores. Poseen estructuras con anillos aromáticos y dobles enlaces conjugados. Participan en reacciones celulares de óxido-reducción.

Los alimentos contienen una mezcla compleja de polifenoles y su contenido puede variar debido a los factores climáticos y a la madurez del vegetal.

Los compuestos que poseen pesos moleculares bajos o medios (de monómeros a decámeros) son de fácil extracción en disolventes acuoso-orgánicos, mientras que los compuestos con un alto peso molecular (de 5000 unidades o mayores) y los polifenoles de bajo peso molecular ligados a la fibra dietética o a las proteínas son de difícil extracción.

Dentro de los compuestos extraíbles se distinguen los ácidos fenólicos, que a su vez pueden encontrarse libres o esterificados en flavonoides y en otras estructuras mucho más complejas que pueden ser proantocianidinas de bajo peso molecular (oligómeros de catequina y epicatequina con grado de polimerización entre 2 y 10) y taninos hidrolizables de difícil extracción. Estos últimos pueden ser galotaninos (la unidad monomérica es el ácido gálico) o elagitaninos (la unidad monomérica es el ácido elágico). Los polifenoles hidrolizables (ácidos benzoicos y ácidos cinámicos que se unen a estructuras más complejas mediante enlaces glicosídicos) se hallan en las proantocianidinas de alto peso molecular, también llamadas taninos condensados.

La estructura, la cantidad de los polifenólicos y su extracción están vinculadas a su acción biológica y su biodisponibilidad y, por lo tanto, a sus efectos sobre el organismo humano. Es importante conocer el metabolismo de los compuestos, ya que los polifenoles que más abundan en los alimentos no siempre son los que poseen más acción sobre el organismo. Esto puede deberse a baja absorción, alta metabolización o rápida excreción.

La mayoría de los polifenoles no pueden absorberse directamente porque se encuentran como ésteres, glucósidos o polímeros dentro del alimento.

Los polifenoles pueden ser hidrolizados por enzimas propias del intestino o degradados por la flora del colon para ser absorbidos. Se conjugan en las células del intestino o en el hígado con otros compuestos. Por lo tanto, en el plasma se detectan moléculas diferentes a las que se encuentran en los alimentos; por esta razón es difícil su identificación y actividad biológica. Los compuestos obtenidos del metabolismo se excretan por vía urinaria o biliar. Para lograr un efecto satisfactorio en el organismo, estos compuestos deben ingerirse en forma continua.

Los efectos benéficos del consumo de los polifenoles se han relacionado en diversos estudios por su efecto antioxidantes y por sus acciones vasodilatadora, vasoprotectora, antitrombótica, antilipémica, antiateroesclerótica, antiinflamatoria y antiapoptótica.

Los polifenoles se clasifican sobre la base del número de anillos fenólicos que poseen y los elementos estructurales que presentan (Cuadro 1-4).

Cuadro 1-4. Clasificación de los polifenoles

Grupos de polifenoles principales	Subgrupos
No flavonoides	→ Estilbenos → resveratrol → Compuestos fenólicos simples (tienen un ciclo benceno) → ácido cinámico y ácido clorogénico → Lignanos → linaza
Flavonoides	→ Flavonoles → quercetina, rutina, miricetina, kaempferol (color amarillo) → Flavonas → apigenina, luteolina (color amarillo) → Flavononas → naringenina, naringina, hesperetina, hesperidina, floridcina (incoloros o ligeramente amarillos) → Isoflavonas → genistina, glicitina, daidzeína → Antocianidina → proantocinidina, cianidina y glicósidos de antocianidinas (antocianinas), delfinidina (color malva, rojo, violeta y azulado) → Flavanoles → catequina, epicatequina, galocatequina, epicatequin galato, epigalocatequin galato, galocatequin galato, taninos condensados

Fuente: elaboración propia.

No flavonoides

Los estilbenos tienen como sustancia principal al resveratrol, presente en los hollejos de la uva.

Los lignanos presentes en las ligninas, parte estructural de las plantas, son transformados por algunas bacterias del colon en enterodiol y enterolactona. Están presentes en los frutos secos y semillas.

Los ácidos fenoles como el ácido cinámico se encuentran en la canela. El ácido clorogénico está presente en gran concentración en la yerba mate, en la papa, manzana y peras. Otro compuesto del grupo, el ácido cafeico, está presente en el café.

Flavonoides

Hasta el año 1950 recibían el nombre de vitamina P. Se los relaciona con la permeabilidad y fragilidad capilar.

Disminuyen la agregación de los hematíes. Son hidrosolubles y sus efectos pueden deberse a que, por su condición de antioxidante, permiten la disponibilidad del ácido ascórbico para sus funciones específicas. Se encuentran distribuidos en los vegetales; las fuentes principales son las hortalizas y frutas moradas (repollo colorado, berenjena, uvas, frutos rojos) y frutas blancas (repollo blanco, cebolla, ajo y soja).

El más importante de este grupo son los **flavonoles**. El componente más estudiado es la quercetina y las principales fuentes son verduras, como lechuga, brócoli, cebolla, y frutas como manzana, tomate, té y vino blanco (responsables del color amarillo de los hollejos de la uva blanca). La biosíntesis de estos compuestos es un proceso fotosintético, por eso están más concentrados en el tejido aéreo y externo de la planta. La concentración de estos compuestos es muy variable, porque dependen de su exposición al sol.

Los **flavones** son los compuestos polifenólicos menos distribuidos, el componente característico es el apigenina. Las principales fuentes son el aceite de oliva, apio y perejil.

Las **flavanonas** constituyen un grupo minoritario, en el que la sustancia principal es la hesperidina, presente en cítricos, tomates y menta. Se localiza en la parte sólidas en la fruta como el albedo (mesocarpio, parte blanca de los cítricos).

Las **isoflavonas** presentes en la soja son la genistina, la glicitina y la daidzina. Son hidrolizadas a sus formas activas por enzimas de la microflora intestinal. Se ha observado que el metabolito producido por la daidzina es el equol, su forma bioactiva. Esta transformación solo pueden realizarla el 30% de los individuos occidentales. La semejanza estructural entre las isoflavonas de la soja y el 17ß-estradiol les permite unirse a nivel celular con los receptores para estrógenos. Según estudios científicos realizados, se observó que el consumo diario de soja en niñas prepúberes indujo a un retraso del desarrollo hormonal y en niños no presentaron cambios. Las concentraciones de las isoflavonas en la soja y sus subproductos varían ampliamente en función de la zona geográfica, las condiciones de cultivo y el procesamiento. El poroto de soja puede contener entre 580 a 3800 mg/kg de isoflavonas y una bebida de soja puede contener solo entre 30 y 175 mg/L. En Asia, el consumo de alimentos derivados del poroto de soja es de 20-80 gramos por día. En occidente, en cambio, el consumo es de 1-5 gramos por día.

Las isoflavonas también tienen propiedades antioxidantes, regulan la actividad de algunas enzimas y la proliferación celular.

Las **antocianidinas** se encuentran mayoritariamente en las frutas y está ampliamente estudiada su presencia en los vinos. Las antocianinas son los pigmentos de color rojo, púrpura o azul distribuidos en las vacuolas de las células vegetales; son fuente los arándanos, repollo colorado, berejenas, piel de uvas tintas. Las bananas poseen delfinidina.

Los **flavanoles**, taninos condensados, incluyen las catequinas en el vino (las semillas y el hollejo son los responsables del gusto amargo y la astringencia), la epicatequina en el cacao y la galocatequina, epicatequin galato, epigalocatequin galato y galocatequin galato en el té.

Debido a que los polifenoles están distribuidos en forma irregular y en concentraciones diferentes en los vegetales, varían en cada parte anatómica de la planta. La cuantificación es dificultosa debido a las variedades y al grado de maduración.

Según la recopilación reciente realizada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés) de los trabajos publicados sobre la cuantificación de los polifenoles en los alimentos, se puede conocer la concentración de estos compuestos en los alimentos vegetales (se refieren a los productos más estudiados y se expresan en mg/100 mg de producto comestible).

En el cuadro 1-8 se mencionan las concentraciones mínimas y máximas de estos compuestos en los alimentos más frecuentes.

A partir de los trabajos publicados, se pudieron considerar algunos datos que contribuyen al conocimiento de la distribución de los polifenoles (Cuadro 1-5).

La industria ha considerado la posibilidad de obtener fitoesteroles y polifenoles a partir de los residuos de producción de los alimentos fuentes, como salvados, orujos y el agua obtenida de la producción de aceite de oliva, de la caña de vid y de la piel y semillas de las frutas, entre otros.

Para la adición de estas sustancias en productos alimenticios, desarrollados con fines funcionales, se debe tener en cuenta que no alteren las características organolépticas de los alimentos genuinos, que induce al rechazo por parte consumidor. Por otro lado, la matriz utilizada como vector de estas sustancias debe ser de consumo diario y masivo para asegurar que la cantidad de la ingesta alcance valores suficientes y sea considerado saludable.

El desarrollo de productos alimenticios que tienen como propósito mejorar la salud de la población a partir de los avances científicos debe regirse por los principios de bioética, cuyo consumo asegure el impacto esperado en la población y no ocasione efectos adversos.

Cuadro 1-5. Distribución de los polifenoles en algunos alimentos según la presentación

Alimento	Concentración de polifenoles acuerdo a la presentación	
Naranja[a]	400 mg pelada con albedo	100 mg pelada sin albedo
Uva[b]	50 mg sin pelar con semilla	5 mg pelada sin semilla
Lechuga[b]	300 mg variedad lollo rosa	10 mg variedad blanca

[a]Considerada por unidad
[b]Considerada cada 100 g.
Adaptado de: Tomás Barberán, 2003.

Alimentación saludable

Los avances científicos permiten tomar nuevos rumbos en la elección de los alimentos pero esto puede generar mayor incertidumbre en la población si la transferencia tecnológica de los resultados que se van obteniendo en las investigaciones no se realiza con un criterio profesional y una mirada crítica.

La investigación que se genera en el nivel nacional e internacional en el marco de la industrialización de alimentos ha llevado a valorar con exageración ciertos productos y a desanimar el consumo de tantos otros. No hay que olvidar que las investigaciones se realizan en ciertas regiones con disponibilidad de alimentos propios y con un número de individuos que no siempre representa a la población en general.

La información que abunda en los medios y que se utiliza como argumento de venta en publicidades crea en los consumidores conceptos sobre los beneficios o perjuicios de ciertos alimentos que pueden influir en la elección y preferencias de productos alimenticios.

Cada país confecciona sus guías alimentarias en función de las características propias de su población, sus hábitos y la disponibilidad de alimentos.

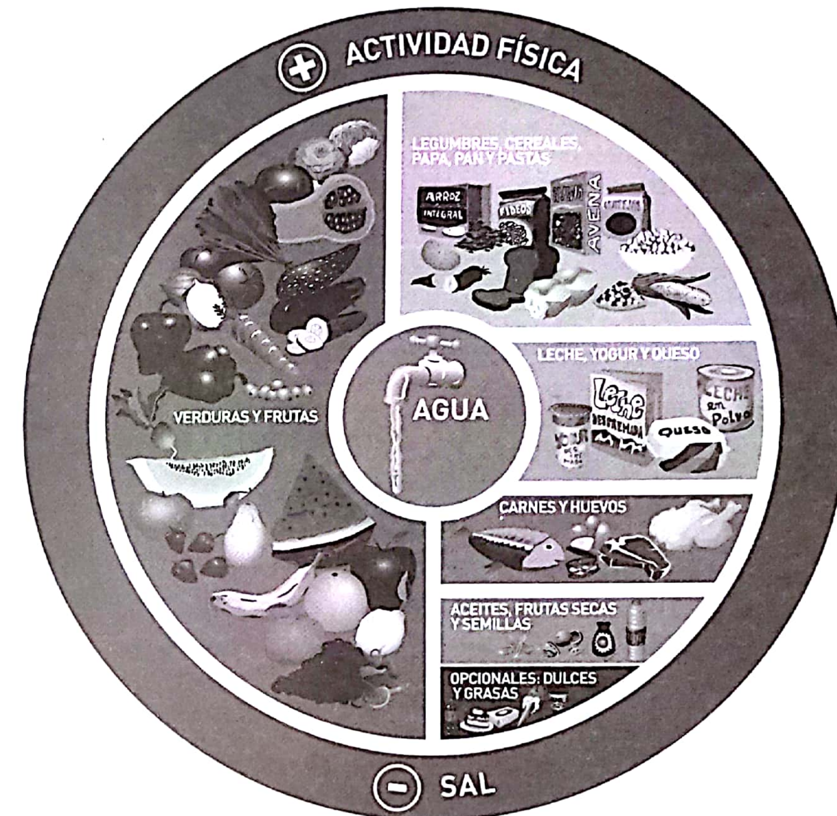
Existe una serie de recomendaciones saludables para mejorar la calidad de vida. Las *Guías alimentarias para la población argentina* se han actualizado a principios del año 2015, sobre la base de los conocimientos científicos de los requerimientos nutricionales y la composición de los alimentos. Se grafica como un plato que contiene los grupos de alimentos incluyendo el agua como centro, lo que demuestra la gran importancia que tiene la hidratación en la vida cotidiana. Incluye la actividad física, la ingesta controlada de sal y da una idea de la proporcionalidad del consumo que cada grupo de alimentos debe guardar en la alimentación diaria (Figura 1-1).

Ningún alimento consumido dentro de los parámetros recomendados puede enfermar ni puede curar a una población en general. Por esta razón, no resulta pertinente caracterizar un alimento como "chatarra". Es responsabilidad de los profesionales de la salud educar a los consumidores para evitar excesos o defectos de nutrientes, sin utilizar estrategias de desvalorización de algún alimento o sobrevaloración de otros.

Las adaptaciones que se realizaron sobre los lineamientos generales que proponen las *Guías alimentarias* son:

1) **Incorporar a diario alimentos de todos los grupos y realizar al menos 30 minutos de actividad física.**
2) **Tomar a diario al menos ocho vasos de agua potable.**
3) **Controlar a diario cinco porciones de frutas y hortalizas en variedad de tipos y colores.**
4) **Reducir el uso de la sal y el consumo de alimentos con alto contenido de sodio.**
5) **Limitar el consumo de bebidas azucaradas y de alimentos con elevado contenido de grasas, azúcares y sal.**
6) **Consumir leche, yogur o queso a diario.**

Figura 1-1. Plato de alimentación según las *Guías alimentarias para la población argentina*, 2015.



7) **Consumir carne sin grasa visible, aumentar el consumo de pescado e incluir huevos.**
8) **Consumir legumbres, cereales preferentemente integrales, papa, batata, choclo o mandioca.**
9) **Consumir aceite crudo como condimento, frutas secas o semillas.**
10) **El consumo de bebidas alcohólicas debe ser responsable. Los niños, adolescentes y mujeres embarazadas no deben consumirla. Evitarlas siempre al conducir.**

La disponibilidad de alimentos es muy propia de cada región, de manera que el acceso a ciertos alimentos depende de cada país. Un ejemplo claro es el pescado, que es más accesible para aquellas ciudades que se asientan cerca las costas del mar. También aquellos alimentos que requieren de mucho transporte y una conservación particular para llegar de la zona de origen a la de consumo pueden ser poco accesibles para la población en general o para ser utilizados en un comedor con frecuencia de consumo semanal y no siempre guardan la misma calidad nutricional y sanitaria.

Un ejemplo de esto son las frutas que se consumen fuera de estación y que deben ser adquiridas lejos del lugar de consumo.

Es muy importante que cada región valore los alimentos que produce y se generen proyectos para estimular su investigación y consumo. También se puede observar que, en los aceites, la Argentina es un gran productor de aceite de girasol y de soja. Esto permite cubrir con ellos los ácidos grasos necesarios para lograr una alimentación saludable, sin necesidad de fomentar el consumo de otros productos similares de producción foránea.

Grupos de alimentos

Los alimentos se pueden dividir en distintos grupos según el tipo de nutrientes que aporten. Se consideran **alimentos fuente** de un principio nutritivo aquellos que lo contienen en altas concentraciones; son alimentos de consumo habitual, responden a hábitos de la población, de fácil accesibilidad y de adecuada biodisponibilidad.

Lo recomendable es elegir algún alimento de cada grupo para componer los menús destinados a los diversos grupos de personas.

Cereales, tubérculos y legumbres

Este grupo se caracteriza por el aporte de hidratos de carbono complejos (almidones).

Entre los cereales más comunes se pueden encontrar el arroz, el trigo, la cebada, el centeno y el maíz y sus harinas; como legumbres se pueden mencionar los porotos, las habas, los garbanzos, las arvejas secas, las lentejas y la soja. Si bien las legumbres son comparables a los cereales y tubérculos por su riqueza de energía, debemos destacar que también son una importante fuente de proteínas, sobre todo la soja, en forma de harina, ya que al consumirla como poroto, las proteínas tienen menor biodisponibilidad. La soja también es rica en grasas de buena calidad nutricional. Tanto los cereales integrales como las legumbres aportan gran cantidad de fibra.

Hortalizas y frutas

Son ricas en vitaminas, minerales y fibra. Al consumir este tipo de alimentos, es importante tener en cuenta y elegir diferentes formas y colores. Se prefieren los de estación, ya que son los de mejor precio y óptima calidad nutritiva. Se pueden consumir en ensaladas, tartas, rellenos, budines, milanesas y guisos.

Alimentos de origen animal

Estos se caracterizan por ser ricos en proteínas de gran valor nutricional y se subdividen en dos grandes grupos: las carnes por un lado y los huevos y lácteos por el otro.

En cuanto a las carnes, son importantes por su aporte de hierro. Se pueden consumir la carne vacuna, aves y pescados, retirando siempre la grasa visible. Todos los cortes tienen las mismas características nutricionales, así que se pueden elegir los cortes más económicos y de mejor aceptación.

Los lácteos son importantes por su aporte de calcio y pueden consumirse como leche o quesos y yogur.

Azúcares y aceites

Estos productos alimenticios fabricados por el hombre se han incorporado a nuestros hábitos alimentarios y se pueden utilizar como condimentos o ingredientes de las preparaciones y bebidas que se ingieren a diario, teniendo en cuenta su gran aporte de energía en pocos volúmenes. Tanto los azúcares como los aceites son componentes naturales de muchos alimentos como las semillas, los cereales integrales, los vegetales y las legumbres. En cuanto a los aceites, se pueden utilizar los de girasol, maíz, uva, soja, oliva y sus mezclas, para condimentar o utilizar en preparaciones.

Agua

El agua es un nutriente fundamental para los seres vivos. Actúa como solvente, regula la temperatura corporal y transporta los principios nutritivos y los gases. Es el medio para eliminar toxinas y metabolitos.

En el adulto, el porcentaje de agua corresponde del 50 al 60% del peso corporal. Las recomendaciones de la ingesta se basan en alcanzar una adecuada osmolaridad urinaria para lo que se recomienda, en condiciones de temperatura ambiente templada, de 2 a 2,5 litros de agua por día. Las necesidades hídricas aumentan en caso de incremento de la temperatura corporal o ambiental, actividad física y situación de pérdidas extra, como presencia de diarreas o vómitos.

La hidratación debe realizarse fundamentalmente a través de la ingesta de agua potable. Se puede complementar con caldos de frutas y hortalizas e infusiones tales como mate o té, sin azúcar o con el agregado de una mínima cantidad.

De acuerdo a las encuestas realizadas sobre el patrón de consumo de aguas y bebidas en la población Argentina, alarma observar que el 50% del consumo de la ingesta media de líquidos es a base de bebidas azucaradas, el 29% de bebidas saborizadas sin calorías y solo el 21% corresponde a la hidratación con agua. Este hecho es preocupante, ya que se puede observar que las bebidas saborizadas han desplazado el hábito del consumo de agua.

Es importante tener en cuenta el tema de los condimentos. La comida debe ser gustosa y agradable al paladar, una alimentación sana también puede ser sabrosa usando especias de origen vegetal tales como: romero, comino, laurel, orégano, eneldo, nuez moscada, albahaca, perejil, mejorana, tomillo, estragón, menta, alcaparras, azafrán, clavo de olor, canela, cúrcuma, rábano y, para los amantes de los picantes, pimienta, pimentón y ají molido. Con muy pequeñas cantidades se puede mejorar el gusto de las preparaciones, esto permite utilizar solo una cantidad mínima de sal. Se debe tener en cuenta que la sal de mesa en la Argentina está enriquecida con yodo, de esta manera se evita el bocio endémico.

Industria y alimentos saludables

La industria alimentaria desarrolla sus productos regida por el Código Alimentario Argentino (CAA), que regula las condiciones tecnológicas y sanitarias que debe cumplir para que un alimento sea considerado apto para el consumo humano. Regula la cantidad y calidad de aditivos, ingredientes, procesos, envases, rotulación para asegurar la calidad y la inocuidad.

Los alimentos saludables no son sinónimo de dietéticos o *light*, por lo que es importante considerar que la legislación define a los alimentos dietéticos o para regímenes especiales como aquellos que han sido diseñados con adición, sustracción o reemplazo de determinados componentes respecto del alimento genuino. Están destinados a grupos

poblacionales con necesidades nutricionales particulares y se clasifican en:

1) **Alimentos para satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados grupos de personas sanas:**
   - » alimentos para lactantes y niños de corta edad
   - » alimentos fortificados.

Los alimentos para lactantes tendrán por finalidad la alimentación durante los primeros meses de su vida, y los de la primera infancia son los que se utilizan para la adaptación progresiva a la alimentación normal de la segunda infancia.

Los alimentos fortificados son los que proporcionan, por adición voluntaria, uno o más nutrientes. Deben mantenerse estables durante el almacenamiento y ser biodisponibles.

La cantidad del elemento incorporado debe ser superior a la del contenido natural medio del alimento genuino.

La fortificación de los alimentos ha resultado ser una estrategia efectiva. Los principales factores que influyen en la adecuada fortificación son la elección correcta del carrier y del compuesto utilizado como fortificante.

2) **Alimentos para satisfacer necesidades alimentarias de personas que presentan estados fisiológicos particulares:**
   - » alimentos modificados en su valor energético
   - » alimentos modificados en su composición glucídica
   - » alimentos modificados en su composición proteica
   - » alimentos modificados en su composición lipídica
   - » alimentos modificados en su composición mineral
   - » alimentos de bajo contenido de sodio
   - » alimentos libres de gluten.

Estos alimentos se encuentran modificados en uno o más nutrientes y están destinados a individuos que padecen obesidad, bajo peso, diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, entre otras enfermedades que requieren de la elaboración de un programa alimentario especial.

En particular, es importante destacar que se entiende por **alimento libre de gluten** el que está preparado únicamente con ingredientes que, por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración —que impidan la contaminación cruzada—, no contiene prolaminas procedentes del trigo, centeno, cebada ni avena. El contenido de gluten máximo permitido es de 10 mg/kg.

3) **Alimentos enriquecidos:** son aquellos a los que se han adicionado nutrientes esenciales (vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos esenciales y/o ácidos grasos esenciales) con el objeto de resolver deficiencias de la alimentación, que se traducen en fenómenos de carencia colectiva.

El enriquecimiento como política de salud pública puede ser muy efectivo pero es necesario garantizar, con estudios epidemiológicos, que la adición haya obtenido el impacto esperado, porque reviste un costo extra para la industria, para el consumidor y puede afectar las características organolépticas y funcionales de algunos productos.

4) **Suplementos dietarios:** son los productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales.

Los alimentos **probióticos** son los que contienen microorganismos vivos que, administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del consumidor. Para que una cepa pueda ser utilizada como ingrediente probiótico para alimentos, deberá cumplir con un protocolo de evaluación que asegure su beneficio y su seguridad y estar respaldada por entidades científicas de referencia.

Los alimentos prebióticos son los que contienen un ingrediente alimentario o parte de él (no digerible) que posee un efecto benéfico para el organismo receptor, estimulando el crecimiento selectivo y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon y que confiere beneficios para su salud.

Para que un compuesto pueda ser utilizado como ingrediente prebiótico para alimentos deberá cumplir con un protocolo de evaluación que asegure su beneficio y seguridad y estar respaldado por entidades científicas de referencia.

La legislación argentina protege e informa al consumidor, prohibiendo tanto en los rótulos como en anuncios, por cualquier medio, que se efectúen indicaciones que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconseje su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud.

Los productos diseñados con atributos nutricionales particulares deberán tener identificada, en el rótulo, la información nutricional complementaria (declaración de propiedades nutricionales CLAIMS) normatizadas en relación al contenido de proteínas, grasas, hidratos de carbono, fibras alimentarias, vitaminas, minerales, y el valor energético.

No se permite aplicar la declaración de propiedades nutricionales en bebidas alcohólicas, aditivos alimentarios, especias, vinagre, café, yerba mate y otras hierbas.

Modificaciones de los productos industriales con fines saludables

Actualmente existe una tendencia de la industria alimentaria a desarrollar productos con modificaciones en el contenido energético, glucídico o lipídico.

Bajo el concepto de alimentación saludable, la industria alimenticia debe enfocar los desarrollos de productos dulces, para la población en general, regulando las cantidades de mono y disacáridos. Con esto se intenta disminuir el umbral del gusto dulce sin ser reemplazados por edulcorantes artificiales, porque estos son concentrados y conlleva a la reducción, a largo plazo, de las capacidades gustativas de los individuos, necesitando mayores proporciones de azúcar para ser percibidos.

El reemplazo de los azúcares por edulcorantes no calóricos tiene justificativo para alimentos y bebidas desarrollados para personas con enfermedades metabólicas.

En los productos con base hidrocarbonadas (galletitas, alfajores, budines) o productos con base proteica (postres lácteos, yogur) el uso de edulcorantes no calóricos implica la sustitución del azúcar por almidones, maltodextrinas o proteínas, con las mismas calorías que el azúcar, sin impactar en el valor calórico del producto. Es decir, que 10 g de cereales sin azúcar poseen las mismas calorías que 10 g de cereales con azúcar.

En el caso de las bebidas endulzadas, el reemplazo es completo. Las que están elaboradas con azúcar, aportan aproximadamente 80 calorías por cada 200 mL. Las bebidas con edulcorantes artificiales no aportan calorías, pero en ambos casos son productos que, por el volumen de consumo, tienen influencia directa sobre la salud. En el marco de la alimentación saludable, hay que concientizase en que ambas deben ser consumidas de manera regulada y que ninguna reemplace la hidratación diaria con agua.

Los **edulcorantes artificiales** son aditivos alimentarios, por lo tanto su consumo se encuentra regulado por entidades internacionales de referencia. Estas realizan ensayos de toxicidad, por lo que no deben considerarse productos de libre elección, sino utilizarlas siempre dentro del marco regulatorio. En la actualidad, y por la gran distribución de los edulcorantes artificiales en los alimentos industrializados, su bajo costo y el consumo cotidiano por parte de la población como sustituto del azúcar, se alcanza la IDA (ingesta diaria admitida), sobre todo en niños y personas con bajo peso.

En el cuadro 1-6 se describen los edulcorantes más utilizados en la industria, su IDA, la entidad que estandariza su uso y la potencia de dulzor (considerando la sacarosa como unidad).

Para el uso de los lípidos en la industria, el CAA legisla que el contenido de ácidos grasos trans de los lípidos utilizados para la cocción y la preparación de alimentos, industrialmente transformados como margarinas, aceites hidrogenados, interesterificados y fraccionados, no debe ser mayor del 2% del total de las grasas en aceites vegetales y margarinas de consumo directo. En los productos alimenticios que los contienen como ingrediente no debe superar el 5% del total de la grasa utilizada. Además, el punto de fusión (PF) de los aceites vegetales hidrogenados no debe ser superior a 45 °C regulando, de esta forma, la hidrogenación y la consecuente formación de ácidos grasos trans. Esto permite proteger al consumidor.

Cabe aclarar que, en la Argentina, el consumo de los ácidos grasos trans producidos por la hidrogenación, nunca representó un riesgo para la salud pública, porque la industria ha utilizado históricamente la grasa refinada animal como principal lípido plástico y los aceites vegetales en el consumo familiar. En estudios realizados, se observó que el consumo de ácidos grasos trans en la población en general no superó el 1% del valor calórico total (VCT) consumido. El impacto negativo del los ácidos grasos trans en otros países desarrollados, donde se aumentó su distribución en los alimentos de consumo habitual en las últimas décadas, indujo al surgimiento de una competencia de aceites alternativos. En tal caso, el cuestionamiento del consumo de cualquier grasa saturada debe ser regulado de acuerdo al equilibrio nutricional.

Recientemente se ha considerado el uso de un aceite de girasol alto esteárico-alto oleico con 18 a 20% de esteárico y con un 60 a 80% de oleico, con un PF de 26 a 30 °C,

Cuadro 1-6. Edulcorantes más utilizados en la industria, su IDA, la entidad que estandariza su uso y la potencia de dulzor

Edulcorante	IDA (mg/kg de peso corporal)	Entidad estandarizante	Potencia de dulzor
Acesulfame K	15	FDA-JECFA, SCF	200
Aspartamo	40	CAA, FDA, JECFA, EFSA, FSANZ	200
Ciclamato	11	CAA, JECFA, SCF/ EFSA. OMS, México	40 a 80
Sacarina	5 2,5	JECFA, EFSA, FDA CAA	300
Stevia (glicósidos de esteviol)	4	JECFA, CAA	300
Sucralosa	15	CAA, FDA, JECFA, EFSA, Canadá	600

IDA, ingesta diaria admitida; FDA, *Food and Drugs Admnistration*; JECFA, Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios; SCF, Comité Científico sobre a Alimentación Humana; EFSA, *European Food Safety Authority*; CAA, Cámara Argentina de Alimentos; FSANZ, *Food Standards Australia New Zeland*.
Fuente: elaboración propia.

plástico a temperatura ambiente. Este deberá ser evaluado con el tiempo, debido a que el esteárico es un ácido graso saturado con un PF de 69,8 °C y en la naturaleza no excede el 4% como parte de la composición de ácidos grasos en los aceites vegetales. Por otra parte, en las grasas vacunas –se debe recordar que su consumo se ha limitado– se halla en valores de hasta 18%. Por esta razón, se debe tener cuidado cuando la industria sustituye los lípidos de uso habitual y vigilar que esto no conduzca a un aumento de otras grasas que tengan impacto negativo en la salud.

La grasa animal refinada es utilizada en la industria argentina. Su limitación tecnológica es su baja estabilidad térmica, se descompone por hidrólisis a baja temperatura (160 a 190 °C) y también posee susceptibilidad a la oxidación, explicado por su composición (contiene en promedio 50% de ácidos grasos saturados y 50% de ácidos grasos insaturados y hasta 50% de ácido oleico en el caso de la grasa de cerdo).

Además, naturalmente no contiene antioxidantes, como ocurre con los aceites vegetales, y en su industrialización se le agregan antioxidantes artificiales como BHT (butilhidroxitolueno).

Los otros lípidos que surgieron son los interesterificados o transesterificados, que se elaboran a partir del intercambio químico o enzimático entre diferentes grupos con características opuestas, el reordenamiento produce cambios en las propiedades físicas. Se utilizan como bases para el proceso los aceites vegetales hidrogenados, ácido esteárico, otras grasas saturadas como palma y palmiste. Se elaboran con fuentes diversas de triglicéridos: es un proceso muy versátil, no está vinculado a una materia prima particular. Si bien la composición puede variar,

en promedio están formados por ácidos grasos saturados (52%), oleico (30%), linoleico (15,4%) y el PF es de 46 °C.

Las industrias desarrollan las grasas para cada tipo de preparación con un criterio funcional, trabajando con aceites vegetales parcialmente hidrogenados, aceites líquidos, grasas vacunas refinadas, manteca y aceites interesterificados, puros o sus mezclas.

Sin embargo, el lípido que ha tenido un impacto comercial es el aceite de girasol alto oleico, que fue ampliamente distribuido en la industria alimentaria como reemplazo del aceite vegetal hidrogenado. La diferencia es que este aceite tiene un PF de 19 °C, por lo que es líquido a temperatura ambiente. Esto hizo que se utilizara en panificación, tostadas y galletitas, que tienden a perder humedad, obteniéndose luego de pocos días de elaboración un producto áspero al paladar y quebradizo para almacenar y untar. De acuerdo a la proporción utilizada, otorga a las galletitas una textura oleosa desagradable.

La industria, cuando cambia un ingrediente, debe asegurarse que las características organolépticas y la estabilidad se mantengan; si bien debe adaptarse a los cambios científicos y tecnológicos, también debe hacer una evaluación que el reemplazo tenga un impacto realmente favorable en la salud, sin alterar las características del producto.

Desde el punto de vista nutricional, los aceites cocidos siguen siendo fuentes de ácidos grasos esenciales oleico (omega 9), linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3).

Cabe aclarar que, durante la cocción, los aceites no se saturan. Este proceso implica el agregado a presión de hidrógeno para conseguir margarinas y esto no ocurre en una cocción ordinaria. La oxidación se da por la incorporación de oxígeno molecular en los metilos adyacentes a las dobles ligaduras de los ácidos grasos, con una exposición prolongada al medio ambiente: en el seno del aceite de una fritura, el oxígeno no accede.

Las sustancias orgánicas de los alimentos que se desprenden durante las frituras son los que colorean e inducen a la hidrólisis (ruptura de los ácidos grasos) con aumento de la acidez libre y posibles polimerizaciones (unión de los ácidos grasos entre sí), lo que aumenta la viscosidad del aceite. Cuando se incorpora aceite limpio, se diluyen los productos de degradación.

El **uso de la sal** en la industria debe ser regulado: un alto porcentaje de los productos que se consumen hoy en día tienen alta concentración de sodio. Si bien existe actualmente el compromiso de algunas empresas de regular su uso, se debe realizar una disminución paulatina de su concentración para el evitar impacto negativo en la aceptación. La sal utilizada en la industria no posee yodo. Los productos como los cereales dulces con 300 mg de sodio por cada porción de 30 g, pan con 350 mg de sodio por cada 2 rodajas, hamburguesas con 500 mg por unidad, poseen margen para disminuir la concentración de sal sin afectar al producto.

La refinación industrial de los alimentos suele relacionarse con un proceso tecnológico que impacta de forma desfavorable sobre la salud de los individuos. Sin embargo, la refinación tiene una función diferente en cada alimento.

En el caso de los aceites, la refinación se utiliza para eliminar impurezas y transformarlo en un producto apto para el consumo e idóneo para las frituras, manteniendo sus nutrientes esenciales como los ácidos grasos que los componen y la vitamina E natural.

La refinación del azúcar crudo, negro o integral, implica un lavado con agua y la recristalización, Un proceso físico que permite eliminar las sustancias coloreadas. Los minerales asociados que se extraen no tienen relevancia nutricional debido a que el azúcar no debe ser un alimento fuente de ningún micronutriente por el consumo recomendado.

En los cereales, la refinación es un proceso mecánico. En el caso del trigo, se utiliza para separar las distintas fracciones como harinas, sémolas, fibras y germen.

Como se puede observar, la refinación es un procedimiento tecnológico que no convierte en los alimentos en productos no saludables.

Densidad calórica

La densidad calórica (kilocalorías/gramo) es la cantidad de calorías que tiene cada gramo de alimento, es la concentración de calorías que tiene un sistema alimenticio. Las calorías se determinan a partir del cálculo de la energía que aportan los hidratos de carbono, proteínas y grasas, se realiza a partir del peso neto de los alimentos.

Para hacer el cálculo de los gramos se deben tener en cuenta los procesos físicos que se le aplican a los alimentos durante su elaboración, ya que pueden ganar o perder agua o simplemente no sufrir modificaciones en el peso o si el mismo tipo de alimento, por ejemplo pastas, se cocinan al dente o bien hidratados aumenta o baja la densidad calórica.

Las carnes pierden agua durante todas las formas de cocción reduciendo su peso entre un 30 y 40%. Esto ocurre también en el caso de los vegetales y frutas que se someten a calor seco (tubérculos, calabazas, manzanas, peras). Esto es importante dado que se cuentan las calorías por gramo.

En el caso de los granos, las sémolas y las legumbres, que incorporan agua a sus estructuras aumentarán de peso y volumen, lo cual diluye las calorías. En este caso, depende mucho del alimento que se trate, ya que los procesos de hidratación van desde un 50% en el caso de las pastas rellenas, alrededor del 300% en los granos y puede llegar al 600% en las sémolas o harinas gruesas, ya que depende de la superficie de contacto con el medio de cocción.

Otros alimentos pierden mucho volumen, pero el peso se verá influenciado por los tratamientos mecánicos (centrifugación, exprimido) que se les apliquen luego de la cocción, como ocurre con las hortalizas de hoja cocidas.

Por último, están aquellos alimentos o preparaciones que no sufren modificaciones durante su cocción, como los tubérculos y raíces cocidas por ebullición; por lo tanto, no hay concentración ni dilución de nutrientes.

Teniendo esto en cuenta, al evaluar la densidad calórica, se debe tomar el peso neto crudo para el cálculo de calorías y el peso final cocido para determinar los gramos de la fórmula de densidad calórica.

Estas determinaciones resultan muy útiles para adecuar los planes de alimentación en individuos que deben normalizar su peso y es importante la concentración de calorías. Se utiliza también para evaluar la calidad nutricional de una prestación y se realiza a partir del peso cocido, se debe determinar el

peso neto crudo aplicándole el porcentaje de pérdida o ganancia del agua para verificar si los nutrientes aportados son los correctos.

En el cuadro 1-7 se detallan los datos obtenidos sobre preparaciones reales, teniendo en cuenta el peso cocido, los procesos de hidratación y deshidratación y la absorción de aceite, para el cálculo de calorías.

Una preparación con una densidad calórica de 1, se considera isocalórico. Menos de 1, se considera de baja densidad energética y más de 1 se considera de mayor densidad calórica dependiendo del valor.

Cuadro 1-7. Calorías y densidad calórica en preparaciones habituales

Preparación	Peso porción cocida/ calorías	Densidad calórica
Tarta individual simple de verduras Tapa *light* 60 g Acelga congelada 200 g Cebolla 20 g Ají 15 g Huevo 30 g Aceite 10 g Queso fresco 20 g Queso rallado 10 g	274 g/393 Kcal	1,43
Milanesa a la napolitana con puré de zapallo Emincé 120 g Pan rallado 35 g Huevo 10 g Aceite 20 g Tomate 20 g Queso fresco 20 g Calabaza 200 g Aceite 10 g	383 g/602 Kcal	1,57
Tallarines al fileto con queso rallado Tallarines secos 100 g Tomate 50 g Cebolla 20 g Ají 15 g Aceite 10 g Queso rallado 8 g	383 g/468 Kcal	1,22

(continúa)

Cuadro 1-7. Calorías y densidad calórica en preparaciones habituales (*cont.*)

Preparación	Peso porción cocida/ calorías	Densidad calórica
Carne al horno con ensalada Carne vacuna 250 g Lechuga 50 g Tomate 100 g Zanahoria 50 g Aceite 10 g	372,5 g/458 Kcal	1,23
Ensalada Lechuga 80 g Tomate 150 g Aceite 8 g	238 g/108,8 Kcal	0,46
Puré de zapallo Calabaza 200 g Aceite 10 g	210 g/178 Kcal	0,85
Carne al horno Carne magra 250 g	175 g/312,5 Kcal	1,78

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 1-8. Concentraciones mínimas y máximas de los polifenoles en los alimentos de consumo más frecuente

Alimento/porción	Compuestos	Concentración mínima[a]	Concentración máxima[a]
Uva tinta	Antocianidinas	3,85	108,16
Vino tinto	Antocianidinas	24,43	105,34
Arándanos	Antocianidinas	133,9	447,9
Bayas de sauco	Antocianidina Flavonoles **Total de polifenoles**	132,99 8,86 141,85	1068,46 71,53 1139,99
Moras	Antocianidina Flavanoles Flavonoles **Total de polifenoles**	44,17 0 0,5 44,22	319,93 338,74 25,02 638,69
Cerezas	Antocianidinas	2,48	106,31
Peras	Flavonoles	4,71	12,64
Manzanas Fuji con cáscara	Antocianidinas	50,39	89,19
Manzanas Gala con cáscara	Antocianidinas	85,11	102,78
Manzanas	Antocianidinas Flavanoles Flavones-flavonoles **Total polifenoles**	1,41 0,8 0,25 2,46	15,74 21,1 7,66 44,40
Té verde	Flavanoles Flavones Flavonoles **Total polifenoles**	9,59 0 0,17 9,76	509,5 1 9,01 519,51
Cacao en grano	Antocianidinas	9481,75	9481,75
Licor de cacao	Antocianidinas	880	1950
Nueces, almendras	Antocianidinas	120	256,11
Porotos rojos crudos	Antocianidinas	456,7	563,8
Sorgo en grano	Antocianidinas	1561,6	2254,25
Salvado de sorgo	Antocianidinas	3801,51	5363,87

[a]Expresadas en mg/100 mg de producto comestible.
Adaptado de: USDA, *Database for the Flavonoid Content of Selected Foods*, 2013 y *Database for the Proanthocyanidin Content of Selected Foods*, 2004.

Cuadro A-1. Fuentes, funciones y recomendaciones de las diferentes vitaminas

	Vitaminas	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
LIPOSOLUBLES	**Vitamina A (retinol) y β-carotenos**	→ Esenciales para la visión, el crecimiento y la reproducción → Ayudan a la formación y mantenimiento de las mucosas → Aumentan la resistencia a las infecciones → Antioxidantes	Retinol: productos lácteos enteros o enriquecidos, grasa láctea, hígado, yema del huevo y pescados grasos	Retinol: Hombre: 900 µg Mujer: 700 µg
			β-carotenos: vegetales de hojas verdes, hortalizas y frutos amarillos, rojos y anaranjados	β-carotenos (como antioxidantes): entre 4 y 6 mg
	Vitamina D	→ Se sintetiza en la piel por acción de la luz solar → Colabora en la formación ósea y dentaria → Aumenta la absorción intestinal de calcio e impide la pérdida renal de calcio → Interviene en el proceso de contracción y relajación musculares	Productos lácteos enriquecidos, yema de huevo, grasa láctea	En adultos con mínima exposición al sol: 15 µg
	Vitamina E o tocoferoles	→ Acción antioxidante → Inhibe la peroxidación: previene lesiones de la membrana celular	Germen de cereales y aceites vegetales de frutos y semillas (girasol, maní, sésamo, soja)	15 mg
	Vitamina K	→ Regula la coagulación sanguínea → Participa en la biosíntesis de proteínas plasmáticas, óseas y renales	Vegetales de hojas verdes, poroto de soja, aceite de girasol tradicional	Hombre: 120 µg Mujer: 90 µg

(continúa)

Cuadro A-1. Fuentes, funciones y recomendaciones de las diferentes vitaminas. *(Cont.)*

	Vitaminas	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
HIDROSOLUBLES	**Tiamina (vitamina B1)**	→ Forma parte de una coenzima del metabolismo de los hidratos de carbono → Interviene en la formación de ADN y ARN → Favorece la función normal de la conducción nerviosa	Cereales integrales y sus harinas, legumino-sas, maní, girasol, híga-do, carnes (aves, pollo, pescado, cerdo)	Hombre: 1,2 mg Mujer: 1,1 mg
	Riboflavina (vitamina B2)	→ Coenzima en el metabolismo energético y de la proteínas → Interviene en el metabolismo de la vitamina B6 y del ácido fólico	Leche, yema de huevo, hígado, carnes (aves, pollo, pescado, cerdo), hortalizas verdes	Hombre: 1,3 mg Mujer: 1,1 mg
	Niacina (vitamina B3)	→ Coenzima en reacciones de tipo redox (glucólisis y lipogénesis) → Favorece la formación de la piel	Huevos, carnes (aves, vacuna, pescado) legumbre, trigo integral	Hombre: 16 mg Mujer: 14 mg
	Ácido pantoténico (vitamina B5)	→ Forma parte de la coenzima A, que participa en el metabolismo de proteínas y grasas	Hígado, trigo integral, yema de huevo, poroto de soja	5 mg

(continúa)

Cuadro A-1. Fuentes, funciones y recomendaciones de las diferentes vitaminas. *(Cont.)*

	Vitaminas	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
HIDROSOLUBLES	**Piridoxina (vitamina B6)**	→ Coenzima relacionada con el metabolismo de los aminoácidos → Influye en el metabolismo del sistema nervioso → Participa en la glucogenolisis → Precursora del grupo hemo	Carnes (vacuna, aves, cerdos) hígado y cereales integrales	Hasta 50 años: 1,3 mg Hombres > 50 años: 1,7 mg Mujeres > 50 años: 1,5 mg
	Biotina (vitamina B8)	→ Sintetizada por la flora intestinal → Cofactor esencial de algunas enzimas → Interviene en el metabolismo de los lípidos, hidratos de carbono y proteínas	Carne, huevo, levadura, porotos de soja	30 µg
	Ácido fólico (vitamina B9)	→ Participa en la síntesis de ADN → Favorece la eritropoyesis y todos los tejidos de crecimiento rápido	Legumbres (lentejas, porotos de soja, porotos aduki), maní, semillas de girasol, hígado, hortalizas de hojas verdes, germen de trigo	400 µg
	Cianocobalamina (vitamina B12)	→ Relacionada con el metabolismo del ácido fólico → Participa en la síntesis de ADN → Contribuye a la eritropoyesis y todos los tejidos de crecimiento rápido → Contribuye al desarrollo del sistema nervioso	Hígado, carnes (vacuna, pescados grasos como el arenque, el salmón y la caballa), yema de huevo, quesos, leche	2,4 µg

(continúa)

Cuadro A-1. Fuentes, funciones y recomendaciones de las diferentes vitaminas. *(Cont.)*

	Vitaminas	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
HIDROSOLUBLES	Vitamina C	→ Relacionada con el metabolismo del ácido fólico → Participa en la síntesis de ADN → Contribuye a la eritropoyesis y todos los tejidos de crecimiento rápido → Contribuye al desarrollo del sistema nervioso → Antoxidante con capacidad redox → Participa en la fromación del tejido conectivo → Acelera los procesos de cicatrización → Aumenta la resistencia a la infección → Aumenta la absorción de hierro por su acción reductora → Facilita la liberación del hierro de la transferrina y de la ferritina → Reduce el ácido fólico → Interviene en el metabolismo ue los ácidos aromáticos	Hortalizas (coles, brócoli, espinaca, acelga, espárragos, tomate[a]) y frutas (kiwi, cítricos, melón, papaya, frutilla)	Hombre: 90 mg Mujer: 75 mg

Fuente: elaboración propia
[a] El licopeno rojo del tomate no tiene actividad provitamínica.
ADN, ácido desoxirribonucleico; ARN, ácido ribonucleico.

Cuadro A-2. Fuentes, funciones y recomendaciones de los diferentes minerales

Minerales	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
Calcio	→ Participa en la formación del hueso (995) → Regula la irritabilidad neuromuscular, contracción muscular, automatismo cardíaco, coagulación sanguínea	Lácteos (leche, queso, yogur), semillas de sésamo, tofu	Hombres hasta 70 años y mujeres hasta 50 años: 1000 g Hombres y mujeres mayores: 1200 g
Cinc	→ Forma parte y es el cofactor de más de 70 enzimas → Relacionado con la utilización de energía, síntesis proteica y protección oxidativa → Participa en el almacenamiento y liberación de insulina y movilización de vitamina A del hígado	Hígado, carnes, cereales integrales (trigo, maíz, centeno), yema de huevo, quesos, frutas secas (castañas de cajú, almendras, maníes, nueces), legumbres	Hombre: 11 mg Mujer: 8 mg
Cloro	→ Principal electrolito negativo (anion) de los fluidos extracelulares → Presente en el plasma, líquido cefalorraquídeo y secreciones intestinales → Comparte con el sodio la regulación de la presión osmótica y el equilibrio hidroelectrolítico	La sal de mesa (ClNa) es el principal aporte; agua	Hasta 50 años: 2,3 g Entre 51 y 70 años: 2 g Mayor de 70 años: 1,8 g
Cromo	→ Facilita la unión de la insulina a receptores específicos	Carnes (vacuna, pollo), cereales integrales, huevo, papa, castañas de cajú	Hombres: 35 µg hasta los 50 años y luego 30 µg Mujeres: 25 µg hasta los 50 años y luego 20 µg

(continúa)

Cuadro A-2. Fuentes, funciones y recomendaciones de los diferentes minerales. *(Cont.)*

Minerales	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
Flúor	→ Interviene en la formación de los dientes y forma parte del tejido óseo	Agua mineral, agua corriente de algunas regiones[a]	Hombres: 4 mg Mujeres: 3 mg
Fósforo	→ El fósforo inorgánico tiene función estructural en el tejido óseo y capacidad *buffer* en los fluidos corporales → El fosforo orgánico participa en el formación de enlaces ricos en energía (ATP), fosfolípidos, lipoproteínas, ADN y ARN	Lácteos, carnes (pescados, vacuna, cerdo, pollo), cereales integrales, legumbres, frutas secas (castañas de cajú, almendras, avellanas, maníes, nueces, pistachos), semillas (sésamo, girasol)	700 mg[b]
Hierro	→ Comportamiento funcional: » transporte y almacenamiento de oxígeno (hemoglobina circulante y mioglobina muscular) » forma parte de las enzimas hemínicas y no hemínicas → Comportamiento de reserva: » en hígado, bazo, medula ósea y sistema retículo endotelial (unido a la ferritina y la hemosiderina)	Hierro **Hem** (mayor biodisponibilidad): vísceras, carnes (vacuna, cerdo, pollo, pescado), huevo Hierro **no Hem** (menor biodisponibilidad)[c]: legumbres, trigo, arroz integral, frutas secas (almendras, avellanas) y semillas (sésamo, girasol), espinaca, alcaucil	Hombres hasta 50 años: 8 mg Mujeres hasta 50 años: 18 mg Mayores de 50 años: 8 mg[d]
Magnesio	→ Electrolito negativo intracelular que interviene en reacciones enzimáticas relacionadas con el metabolismo energético y proteico → Se almacena en el tejido óseo	Soja, frutas secas , semillas (sésamo, girasol), germen de trigo, salvado de trigo	Hombres: 420 mg Mujeres: 320 mg

Cuadro A-2. Fuentes, funciones y recomendaciones de los diferentes minerales. *(Cont.)*.

Minerales	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
Manganeso	→ Localizado en las mitocondrias, esencial para la síntesis de mucopolisacáridos del cartílago	Cereales integrales, frutos secas (nueces, avellanas, almendras), soja, germen de trigo	Hombres: 2,3 mg Mujeres: 1,8 mg
Potasio	→ Electrolito positivo (catión) → Proporciona el medio iónico para reacciones enzimáticas → Regula el potencial de membrana → Interviene en la conducción del impulso nervioso y la contracción muscular → Importante en el automatismo cardíaco y la actividad enzimática	Vegetales (espinaca, papa, banana), frutas secas (almendras, avellanas), legumbres (lentejas, porotos, garbanzos, soja)	4,7 g
Selenio	→ Tiene acción sinérgica con la vitamina E → Interviene en la síntesis de proteínas	Vísceras, carnes, cereales	55 µg
Sodio	→ Comparte las funciones con el potasio: electrolito positivo (catión) → Proporciona el medio iónico para reacciones enzimáticas → Regula el potencial de membrana → Interviene en la conducción del impulso nervioso y la contracción muscular → Importante en el automatismo cardíaco y la actividad enzimática	Sal de mesa[e] En pequeñas cantidades en carnes (vacuna, pollo, pescado y visceras), clara de huevo, verduras (acelga, apio)	Hasta los 50 años: 1,5 g Entre 51 y 70 años: 1,3 g Mayores de 70 años: 1,2 g

(continúa)

Cuadro A-2. Fuentes, funciones y recomendaciones de los diferentes minerales. *(Cont.)*

Minerales	Funciones	Fuentes	Recomendaciones diarias (para adultos)
Yodo	→ Indispensable para las hormonas tetrayodotironina (T4) y triyodotironina (T3)	Arroz integral, mariscos[f]	150 μg

Fuente: elaboración propia.
[a] Se consideran tóxicos los niveles de flúor mayores de 4 mg/litro de agua.
[b] La relación calcio fósforo debe ser ≥1.
[c] Facilitan su absorción los ácidos ascórbico, málico y láctico y los aminoácidos azufrados.
[d] El porcentaje de absorción varía en las personas sanas (que absorben del 5 al 10% del hierro que consumen) y en la personas con deficiencia de hierro (que absorben entre el 10 y el 20%).
[e] Sal de mesa: 1 g ClNa aporta 400 mg de sodio.
[f] Según la Ley Nacional No. 17259, la sal de mesa debe ser enriquecida con yodo, dada su escasa distribución en los alimentos.

Calidad organoléptica

Cada consumidor posee valores socioculturales que lo inducen a seleccionar ciertos alimentos o preparaciones. Los patrones alimentarios de un individuo se forman a lo largo de su vida y se ven influenciados por hábitos y costumbres familiares, la comunidad a la que pertenece y la disponibilidad de alimentos en la región. Se adquieren costumbres en la selección y formas de cocción de los alimentos y utilización de determinados condimentos.

El alimento se utiliza como un emblema económico, existen alimentos que tienen un alto valor social y otros que se relacionan con los sectores más humildes. Esto no quiere decir que sus propiedades nutricionales sean diferentes, pero sí su valoración: un caso habitual son los cortes de carne, las formas de preparación, los condimentos que se utilizan.

Sin descuidar los hábitos de una alimentación saludable, es importante respetar y rescatar los aspectos culturales, ya que son de una gran importancia a la hora de elegir los alimentos y formas de preparación. Las costumbres son parte de la historia personal y colectiva de cada individuo.

Por lo tanto, la elaboración de la preparación comienza con la evaluación de los hábitos y gustos de los comensales para cumplir con las expectativas del consumidor y asegurar la satisfacción del cliente.

Métodos de evaluación de las preferencias del consumidor

Se pueden utilizar mecanismos de evaluación como las encuestas alimentarias para indagar sobre las preferencias de la población y así lograr menús con alta aceptación. Se realizan a través de un cuestionario, que es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para indagar sobre los hábitos, frecuencias de consumo de los diferentes grupos de alimentos o grado de aceptación. Son planes formales para recabar la información que se necesite para conocer los patrones de consumo y para evaluar el servicio y, de ser necesario, formular medidas correctivas.

El acto de comer está vinculado a la reunión, a eventos sociales, al goce. El alimento brinda una sensación placentera, que produce un estado de bienestar. El momento de la comida es un espacio de distensión en el ámbito laboral, escolar y familiar.

En función del nivel de flexibilidad de la respuesta, se plantean distintos formatos: preguntas abiertas, cerradas o mixtas.

Las preguntas **abiertas** permiten que el encuestado se exprese de manera libre, decide cómo y de qué forma responde. En su formulación no tienen ninguna indicación sobre la respuesta. Así surgen las opiniones y las actitudes más firmes, pero las respuestas pueden ser subjetivas de acuerdo a la interpretación de los encuestados y se puede incurrir en errores del encuestador al transcribir la respuesta.

Las preguntas **cerradas** se presentan a la persona entrevistada con las alternativas de respuesta, es la forma más extrema de estandarización. El método de preguntas cerradas tiene la ventaja de ser fácil y ágil para responder. Es más sencilla su tabulación, porque ya contiene la clasificación de las respuestas dentro de una escala de medición.

Las preguntas cerradas se clasifican en dicotómicas (tienen solo dos respuestas alternativas) o pluricotómicas (con más de dos alternativas) o de respuesta única o respuestas múltiples.

Estas últimas pueden ser:

- **comunes:** con respuestas no excluyentes
- **jerarquizadas:** califican según la importancia
- **categorizadas o numéricas**: se elige un grado de satisfacción.

Para formular las encuestas, es importante tener en cuenta que deben ocupar el tiempo necesario mientras sea acorde a la disponibilidad del encuestado y la cantidad de datos que se pretenden recabar. Para conseguir estos objetivos, las preguntas deben ser sencillas, cortas y fáciles de comprender. Para evitar el sesgo en las respuestas, las preguntas deben guardar una relación estricta con el tema y no inducir a la respuesta.

La entrevista puede ser:

- **autorreferida:** el encuestado la lee y la responde
- **dirigida:** un encuestador formula las preguntas y transcribe las respuestas.

Modelos de preguntas abiertas, cerradas y mixtas

Pregunta abierta

→ ¿En qué preparaciones consume vegetales?

....

....

Pregunta cerrada dicotómica

→ ¿Consume agua para hidratarse? Encierre en un círculo la opción correcta

SÍ **NO**

Pregunta cerrada pluricotómica de respuesta única

→ ¿Cuál de los siguientes tipos de comida es de su preferencia para incluir en la carta? Marque la correcta.

> Platos de pastas rellenas
> Platos japoneses
> Platos vegetarianos
> Platos con pescados

Pregunta cerrada pluricotómica de respuesta múltiple

→ ¿En qué preparaciones prefiere consumir carne picada? Marcar con cruz las respuestas.

> Empanadas
> Pastel de papas
> Vegetales rellenos
> Hamburguesas
> Albondiguitas
> Pan de carne

Pregunta pluricotómica categorizada o numérica

→ Encuesta de aceptación

> Preparación

....

Puntaje	Escala hedónica
1	Desagrada muchísimo
2	Desagrada mucho
3	Desagrada moderadamente
4	Desagrada ligeramente
5	Ni gusta ni disgusta
6	Gusta ligeramente
7	Gusta moderadamente
8	Gusta mucho
9	Gusta muchísimo

Califique la siguiente preparación en relación según la escala hedónica:

1) Gusto, textura, aroma ☐

2) Temperatura de servicio ☐

Si el promedio de las calificaciones arroja valores por encima de 7, la preparación es aceptada por la comunidad.

Modelo de encuesta de aceptación para evaluar la satisfacción con el servicio de comidas, de interés en restaurantes y hoteles

Pregunta pluricotómica jerarquizada

→ Indique la respuesta correcta según su evaluación:

Evaluación	Ambientación	Higiene	Atención	Gusto/textura
Muy buena				
Buena				
Regular				
Mala				

Pregunta mixta (pregunta cerrada pluricotómica jerarquizada)

→ Califique de 1 a 5 los siguientes parámetros del plato elegido:

Evaluación del plato
Presentación
Temperatura

Pregunta abierta

→ ¿Qué recomendaciones sugiere para mejorar el servicio?

Modelo de encuesta de patrones de consumo en niños escolarizados

Con este tipo de encuesta se evalúan los patrones de consumo de los niños, lo que permite ajustar los menús a sus preferencias en un comedor escolar, e introducir los alimentos que tienen menor aceptación pero que deben formar parte de una alimentación saludable. Estos últimos se pueden incorporar dentro de preparaciones que sean de su agrado para estimular su consumo. Este tipo de encuesta es anónima debido a que se estudia la tendencia alimentaria de la población escolar.

→ ¿Su hijo desayuna antes de ingresar a la escuela?

SÍ - NO > (Esta pregunta orienta sobre la necesidad de implementar una colación a media mañana).

→ Marque con una cruz cada grupo de alimentos, de acuerdo a sus hábitos alimentarios:

Alimentos	Consume diariamente	Consume 3 veces por semana o menos	De vez en cuando
Lácteos (leche, queso, yogur)			
Carnes (vaca, pollo, pescado) o huevos			
Hortalizas			
Frutas			
Cereales (harinas, granos, pastas, pan, galletitas), papa, batata, legumbres			

→ Marque las hortalizas que consume habitualmente el niño:

Acelga/espinaca	Zapallito	Brotes de soja	Cebolla
Lechuga	Apio	Repollo	Zanahoria
Tomate	Brócoli	Zapallo/calabaza	Pepino
Berenjena	Coliflor	Morrón	Remolacha
Otros:			

→ Nombre las tres preparaciones de mayor aceptación en el niño:

A. ....

B. ....

C. ....

→ Marque cuáles de estos líquidos consume a diario para hidratarse:

> **Agua/soda**
> **Jugos industriales**
> **Gaseosas**

› CAPÍTULO **3**

Calidad sanitaria

Las normas y leyes planteadas para asegurarse de la calidad tienen como objeto establecer el espacio físico adecuado e higiénico para producir y estandarizar los procedimientos de manipulación y de transporte de los alimentos y así certificar la calidad bromatológica de los mismos elaborando preparaciones inocuas y aptas para el consumo.

La ley -regla establecida por un Estado, que define los derechos y deberes de cada ciudadano, o el conjunto de estas reglas- en Argentina es el Código Alimentario (CAA). En este caso, la legislación describe las condiciones edilicias sanitarias para la planta física y las buenas prácticas de manufactura (BPM), aportando un marco legal, básico y sencillo que se pueda implementar en todo lugar donde se elaboran alimentos.

El CAA, aplicado correctamente, apunta a prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos, según la ley No. 18284 vigente, reglamentada por el Decreto 2126/71, que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos alimenticios.

Esta ley cuenta con algo más de 1400 artículos divididos en 22 capítulos que incluyen disposiciones referidas a condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos, su conservación y su tratamiento, y se actualiza en forma periódica.

Estructura edilicia sanitaria

Para cumplir con las pautas sanitarias que impone el CAA, una planta elaboradora de alimentos debe construirse y habilitarse con las siguientes especificaciones edilicias, que permiten una labor adecuada de mantenimiento, limpieza y desinfección y reducen al mínimo la contaminación transmitida por el aire.

Área de elaboración

Techos. Deben ser de fácil limpieza e impermeables al vapor. Para facilitar la ventilación, iluminación y atenuación de ruidos la altura en depósitos debe ser de 2,40 a 3,00 m y en la cocina propiamente dicha de 3,00 a 3,60 hasta 4,20 m, según la producción.

Paredes. Deben tener como mínimo 1,80 m de altura recubierto con azulejos para facilitar la limpieza. Hacia arriba deben tener una pintura lavable. El color de elección es el blanco por higiene e iluminación.

Pisos. No serán resbaladizos con zócalos cóncavos, deben ser de fácil limpieza y resistentes a distintas sustancias. Para facilitar el lavado deben tener cierta pendiente con desagües tipo sifoide con rejillas suficientes.

Puertas, escaleras y estructuras auxiliares. Deben ser de material inabsorbente,

antideslizante y que no sean causa de contaminación.

Iluminación. La luz natural deberá equilibrarse con equipos de luz artificial para evitar los contrastes y las sombras. Los equipos deben ser resistentes a los álcalis y a los ácidos de fácil limpieza, con baja producción de calor, de larga vida y que no produzcan deslumbramiento. Deben estar protegidos para evitar desprendimientos de partículas en caso de roturas.

Aberturas. Estarán provistas de las protecciones que sean necesarias para evitar el ingreso de roedores e insectos. Asimismo, deberá asegurar la renovación de aire fresco sin que se produzcan corrientes que molesten a los trabajadores o levanten polvo.

Ventilación. Debe ser suficiente para eliminar vapores, humo y grasas y evitar olor, suciedad y aumento de la temperatura dentro del área. Las unidades de cocción deberán estar cubiertas por campanas que deberán contar o no con extractores según si la ventilación natural es efectiva o no. Esto depende de la ubicación del servicio y su producción, caso contrario, se colocarán equipos de ventilación forzada.

Desagües. Deben ser suficientes, limpios y conectados a la red cloacal o pozo sumidero. Los caños de ventilación deben ser los reglamentarios.

Locales anexos. Debe contar con sanitarios completos y vestuarios con duchas, separados por sexo y suficientes respecto del personal. Se recomienda un baño completo cada 10 manipuladores.

Provisión de agua. Tanques sanitarios. Entrada de agua potable o sistema de potabilización. Suministro de agua fría y caliente suficientes para las necesidades de consumo. Se recomienda disponer con depósitos de agua equivalentes al consumo de un día de trabajo. Se estima 15 litros de agua por ración elaborada (entrada, plato principal y postre). Incluye locales anexos y lavado de vajilla.

Área comedor

Paredes. Revocadas y pintadas. Se permite el empapelado adherido al revoque. Zócalo cóncavo y revestimiento de una altura mínima de 1m de altura de material resistente y de fácil limpieza.

Techos. Cemento, metal, fibrocemento o bovedillas revocadas.

Pisos. Utilizar materiales de fácil limpieza.

Ventilación. Suficiente o forzada mediante extractores de aire para asegurarse que el ambiente se encuentre aireado.

Sanitarios. Separados por sexo. Suficientes respecto del número de comensales probables.

Buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son un conjunto de herramientas que se implementan en los servicios de alimentos.

El objetivo es la obtención de productos seguros para el consumo humano. Los ejes principales son las metodologías utilizadas para la manipulación de alimentos, la higiene y seguridad de los alimentos y/o preparaciones, evitando que sean vectores de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Las BPM están descriptas en el CAA (Capítulo II, Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos) y en la resolución técnica del Mercosur sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de buenas prácticas de elaboración para establecimientos elaboradores e industrializadores de alimentos (Resolución No. 80/96, incorporada en el CAA por la Resolución No. 587/97 del entonces Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación Argentina).

Es un documento que surge como apoyo a las empresas de alimentos, basado en recomendaciones internacionales como el Códex alimentarius, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de Alimentos y Agricultura (FAO). Constituye un antecedente muy importante que transforma en ley las prácticas sanitarias.

Este reglamento se presenta como un esqueleto que debe completarse con las prácticas diarias, considerando las necesidades de cada servicio, siempre asegurando la elaboración de alimentos inocuos.

Para poder concretar la normatización de un servicio de alimentos en esta área se deberán tener en cuenta:

- ➜ principios generales higiénico-sanitarios de las materias primas para la producción de alimentos elaborados/industrializados
- ➜ condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos elaboradores e industrializadores de alimentos.
- ➜ saneamiento de los establecimientos elaboradores/industrializadores.
- ➜ higiene personal y requisitos sanitarios.
- ➜ requisitos de higiene en la elaboración.

Principios generales higiénico-sanitarios de las materias primas para la producción de alimentos elaborados/ industrializados

Establecer principios generales para la recepción y elección de las materias primas, asegurando que mantenga su calidad y no se contaminen durante el transporte y almacenamiento.

Condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos para la producción de alimentos elaborados/industrializados

Establecer requisitos generales y de buena práctica de elaboración a los que deberá ajustarse todo establecimiento en procura de la obtención de alimentos aptos para el consumo humano.

Se debe contar con plantas físicas habilitadas, ubicadas preferiblemente en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo u otros contaminantes y no expuestas a inundaciones y diseñadas con pautas y materiales sanitarios, de fácil limpieza.

En la zona de manipulación de alimentos, deben considerase los materiales de construcción de paredes, techos, ventanas, puertas, escaleras y montacargas.

Tener en cuenta:

- abastecimiento de agua potable y suficiente, fría y caliente
- evacuación de efluentes y aguas residuales
- vestuarios y cuartos de aseo completamente separados de las zonas de manipulación de alimentos y sin acceso directo, ni comunicación alguna
- instalación para lavarse las manos en las zonas de elaboración
- iluminación e instalación eléctrica suficiente y protegida de roturas
- ventilación suficiente para evitar condensaciones y protegida para evitar el ingreso de roedores e insectos
- espacio adecuado para almacenamiento de desechos y materias no comestibles
- espacio exclusivo para almacenar productos de devolución
- equipos y utensilios: los materiales de construcción deben ser aptos para el contacto con alimentos, de fácil limpieza y resistentes. Todas las unidades de frío deben estar provistas por termómetros.

Saneamiento de los establecimientos elaboradores/ industrializadores

Se tienen en cuenta los requisitos de higiene de la planta física o establecimiento.

Requisitos de higiene de la planta física o establecimiento

Deben mantenerse en buen estado de conservación y funcionamiento el edificio, equipos, utensilios, y todas las instalaciones incluidos los desagües. Los productos de limpieza y desinfección deben ser aprobados por la autoridad competente, identificados y guardados fuera del área de manipulación de alimentos.

Programa de higiene y desinfección. Cada establecimiento deberá asegurar su limpieza y desinfección. Los operarios deben estar entrenados.

Manipulación, almacenamiento y eliminación de desechos. El material de desecho deberá manipularse evitando que contamine los alimentos y/o el agua. Los desechos deberán retirarse de las zonas de manipulación de alimentos y otras zonas de trabajo todas las veces que sea necesario, por lo menos una vez al día. Se deberá contar con un espacio exclusivo para el almacenamiento de desechos.

Prohibición de animales domésticos. Está prohibida la presencia de animales domésticos en estos ámbitos.

Sistema de lucha contra las plagas. Contratar una empresa habilitada, con productos autorizados.

Almacenamiento de sustancias peligrosas. Debe realizarse en salas separadas o armarios con llave, especialmente destinados a este efecto.

Ropa y efectos personales. No deberán depositarse en la zona de elaboración de alimentos.

Higiene personal y requisitos sanitarios

Enseñanza de higiene. Todas las personas involucradas en la elaboración de alimentos deben recibir instrucción del buen manejo. Actualmente, se exige que, junto a la presentación de la libreta sanitaria, se realice un curso de capacitación dictado por un profesional habilitado.

Estado de salud. Los manipuladores deben contar con controles de la salud. En Argentina se exige la libreta sanitaria.

Enfermedades contagiosas. La dirección tomará las medidas necesarias para que no se permita trabajar a las personas que padezcan o de quienes se sospeche padecen una enfermedad y que puedan ser vectores como heridas infectadas, infecciones cutáneas, llagas, o diarreas. Cualquier persona que esté afectada por alguna enfermedad que pueda poner en riesgo la inocuidad de los alimentos, debe informar su situación a la dirección.

Heridas. Ninguna persona con heridas puede manipular alimentos.

Lavado de manos. Toda persona que manipule alimentos deberá, mientras esté en servicio, lavarse las manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado y con agua fría o caliente potable. Deberá lavarse las manos antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de hacer uso del retrete, después de manipular material contaminado (como carnes o vegetales crudos) y todas las veces que sea necesario.

Se colocarán avisos que indiquen la obligación de lavarse las manos. Deberán realizarse control adecuado para garantizar el cumplimiento de este requisito.

Higiene personal. Todo el personal que esté en servicio en una zona de manipulación debe mantener una esmerada higiene personal y en todo momento deberá llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubrecabeza. No deberá tener adornos.

Conducta personal. En zonas de alimentos deberá prohibirse todo acto que pueda dar lugar a una contaminación de los alimentos, como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas.

Guantes. Si se utilizan guantes, deben ser descartables. No exime del lavado de manos.

Visitantes. Se deben evitar. En caso necesario, deben cubrirse con ropas protectoras.

Supervisión. Debe ser realizada por personal competente.

Requisitos de higiene en la elaboración

Requisitos a la materia prima. Deben utilizarse materias primas aptas para el consumo.

Prevención de la contaminación cruzada. Se deben tomar las precauciones para evitar la contaminación de material alimentario por contacto directo o indirecto con material contaminado que se encuentre en las fases iniciales del proceso. Las personas que manipulen materias primas o productos semielaborados que puedan contaminar los productos finales deberán cambiarse la ropa y realizar un lavado minucioso de manos antes de acceder a la manipulación de productos terminados. Todo equipo o superficie que hayan tenido contacto con alimentos crudos deberá limpiarse y desinfectarse cuidadosamente antes de ser utilizado con productos no contaminados.

Empleo de agua. Debe utilizarse agua potable. Debe realizarse el lavado semestral de tanques y el análisis microbiológico y físico-químico del agua para asegurar su aptitud.

Elaboración. Debe ser realizada por manipuladores capacitados y supervisados por personal idóneo.

Envasado. Los envases deben ser de materiales aptos para el contacto con alimentos y deber ser almacenados en espacios adecuados para evitar su contaminación.

Dirección y supervisión. El tipo de control y de supervisión necesarios dependerán del volumen y carácter de la actividad. Los directores deberán tener el conocimiento suficiente sobre los principios y prácticas de higiene de los alimentos para poder juzgar los posibles riesgos y asegurar una vigilancia y supervisión eficaz.

Documentación y registro. Deberán mantenerse registros apropiados de elaboración, producción y distribución diarios, conservándolos por un período superior a la duración mínima del producto.

Almacenamiento y transporte de las materias primas y productos terminados. Las materias primas y los alimentos deben ser transportados en condiciones tales que impidan la contaminación y/o proliferación de microorganismos y protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envase.

Vehículos. Deben estar autorizados por la autoridad competente.

Control de alimentos. Es conveniente que el establecimiento instrumente los controles de laboratorio, con metodología analítica reconocida, que considere necesarios a los efectos de asegurar alimentos aptos para el consumo.

Lineamientos para la aplicación de las BPM

El cliente tiene el derecho de recibir un alimento de óptima calidad sanitaria; por lo tanto, el proveedor de los servicios tiene la obligación de ofrecer preparaciones elaboradas con pautas técnico-científicas para lograrlo. No basta con la buena voluntad y el gusto por el trabajo, hay que comprometerse con las BPM.

Por ende, la aplicación de buenas prácticas sanitarias se basa en la selección y conservación adecuada de materias primas, en la destrucción de las bacterias patógenas y carga banal por cocción o sanitización, la protección del alimento o preparaciones para impedir que se contamine (se consigue evitando la contaminación cruzada y respetando la cadena de frío o calor según corresponda). Asimismo, tiene importancia la prevención de la multiplicación de las bacterias que sobrevivieron y la producción de toxinas de bacterias esporuladas. Hay que identificar los puntos donde pueden aparecer los peligros, para poder controlarlos. Este procedimiento, aplicado a conciencia, permite asegurar la inocuidad del alimento.

Transporte sanitario

Los vehículos donde se transportan alimentos deben ser exclusivos, ya que el transporte de otro tipo de productos puede provocar una contaminación química. Debe estar construido de materiales sanitarios como acero inoxidable o paneles plásticos, estar en perfecto estado higiénico y contar con estanterías o tarimas para evitar que los contenedores o bandejas queden en contacto con el suelo de la cabina.

Debe estar habilitado por la autoridad sanitaria competente. En Argentina, la entidad encargada es el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Con ese registro, que posee un año de vigencia renovable, el vehículo puede operar en todo el país.

Si se transportan alimentos fríos, debe hacerse en vehículos con equipo de frío, regulado a temperaturas iguales o inferiores a las adecuadas para el alimento que se transporta. El vehículo puede adicionarse de un termógrafo que registra la temperatura a lo largo del viaje para asegurar que no se haya perdido la cadena o puede registrarse en la recepción.

Se pueden utilizar contenedores isotérmicos; si es necesario, incorporar refrigerantes y control del esquema de temperaturas para asegurar la eficiencia del transporte.

Si se transportan alimentos calientes, debe realizarse en contenedores isotérmicos para que no pierdan calor durante el transporte. Una preparación caliente no debe llegar al servicio a temperaturas inferiores a 65 °C.

Programa de limpieza y desinfección

En una planta de producción de alimentos, deben considerarse la limpieza y la desinfección como parte de la rutina. Esto asegura que no haya contaminación de los alimentos a través de las superficies que tienen contacto con los mismos en forma directa o indirecta.

Las vías de contaminación son, además de los manipuladores de alimentos, las superficies que están en contacto y/o equipos, las materias primas sin procesar y los vectores. Según la OMS, el 25% de las intoxicaciones alimentarias se atribuyen a la contaminación cruzada.

Las bacterias que colonizan las superficies vivas o inertes, húmedas, pueden actuar como reservorio de microorganismos alterantes y/o patógenos, que pueden sobrevivir a la limpieza si desarrollan un *biofilm*, que es un conjunto de comunidades microbianas que sintetizan polímeros extracelulares que le confieren estabilidad y nutrición y las adhiere a las superficies otorgándole protección frente a los agentes hostiles. Esta cubierta gelatinosa y deslizable permite la colonización de la superficie con una o varias especies, con disponibilidad de agua para su supervivencia. Las especies bacterianas involucradas en la formación de biofilm son *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Staphylococcus*, *Bacillus* y *Listeria monocytogenes*. Para la unión entre las células y la superficie es necesario tiempo de contacto mínimo, que según algunos estudios es de 20 minutos a 4 horas a una temperatura de 4 a 20 °C.

Estas características de los *biofilms* obligan a prevenir su desarrollo y mantener las superficies siempre limpias y secas.

En el caso de necesitar la remoción de los *biofilms*, y considerando que son resistentes a la acción de los desinfectantes, su eliminación es compleja y deben combinarse la temperatura, el tiempo, los procedimientos mecánicos y químicos.

Si bien la higiene de una planta está implícita en el funcionamiento, deben planificarse los procedimientos, la frecuencia y las medidas correctivas si correspondieran y el responsable de cumplirla.

Se debe diseñar un plan de saneamiento teniendo en cuenta las dimensiones de la planta, las operaciones que realizan y el recurso humano asignado a estas tareas, que es propio de cada establecimiento. Se debe contar con mecanismos de monitoreo que incluyan una observación exhaustiva y análisis microbiológicos a través de hisopados de las superficies (ver estándares en el Capítulo 8).

El **saneamiento** es la combinación de la limpieza y desinfección, su función es reducir el número de bacterias a niveles tales que no afecte a la seguridad sanitaria de la producción.

Para planificar los procedimientos de saneamiento de las superficies, tener en cuenta:

- **superficies que no poseen contacto directo con los alimentos: pisos, carros, recipientes de residuos son de limpieza diaria. Las unidades de calor, las campanas, las tarimas, las paredes y los artefactos de iluminación son de limpieza semanal o tantas veces como sea necesario para mantenerlos libres de polvo, suciedad, partículas de alimentos u otros desechos**
- **superficies que poseen contacto indirecto con los alimentos: mesadas, paños, contenedores de transporte. Requieren limpieza cada vez que son utilizadas. Las unidades de frío deben ser higienizadas a diario, con limpieza de derrames y decomiso de alimentos no aptos y programar el saneamiento semanal**
- **superficies que poseen contacto directo con los alimentos: utensilios, vajilla, tablas, máquinas para cortar, procesadoras y parrillas. Deben limpiarse cada vez que fueron utilizadas, siempre dejarlas libres de depósitos de grasa y cualquier otra suciedad acumulada. Además, una práctica adecuada es realizar un procedimiento preoperacional, es decir, la limpieza de las superficies antes de comenzar la tarea.**

La **limpieza** es la aplicación de una serie de operaciones que permiten la eliminación de la suciedad visible y microscópica como tierra, resto de alimentos y polvo, que son vehículos de microorganismos.

Los productos de limpieza son los detergentes, que deben tener una buena capacidad humectante. Estos detergentes son sustancias tensioactivas, es decir que reducen la tensión superficial del agua y, a la vez, son capaces de disminuir la tensión entre el agua y otra superficie, por adhesión o agregado a la interfase sólido-líquido o líquido-líquido y función dispersante para promover la separación de la suciedad adherida. Un agente humectante, por consiguiente, no es necesariamente un agente dispersante, aunque algunos agentes humectantes tienen efecto dispersante como propiedad secundaria. Debe tener, también, buena capacidad de enjuague y no ser tóxico en las condiciones de su uso.

Deben considerarse las recomendaciones del fabricante del detergente para realizar un uso correcto tanto en su concentración como la temperatura para optimizar su acción. Los detergentes disueltos en agua caliente (45 °C) aflojan la suciedad y los cepillos o esponjas con fricción mecánica desprenden los residuos. Los detergentes pueden ser alcalinos (con un pH de 8-9), jabonosos (con hidróxido de sodio, metasilicatos de sodio, carbonato de sodio) o neutros (no jabonosos como bencénicos o sulfato de sodio).

El **secado** es una operación importante, luego de la limpieza, se puede dejar escurrir y secarse al aire naturalmente cubierto del polvo con paños descartables.

Los paños no descartables que se usan para limpiar superficies pueden ser fuente de contaminación, por lo tanto hay que mantenerlos en perfecto estado de higiene, limpieza y desinfectarlos con productos químicos o con agua en ebullición, sumergidos por completo, y mantenerlos siempre secos. Se los debe reponer cada vez que se desgasten.

Luego de la eliminación del material orgánico, se realiza la **desinfección**, que es la reducción temporal del número de microorganismos en las superficies, instalaciones, maquinarias y utensilios mediante agentes químicos (desinfectantes) o métodos físicos adecuados. La desinfección reduce la carga bacteriana, no destruye las esporas. Este procedimiento no resulta eficiente si no se ha realizado una limpieza anterior, porque la presencia de suciedad reduce el efecto de los desinfectantes químicos. Deben considerarse las recomendaciones del fabricante del desinfectante para realizar el uso correcto tanto en la concentración como en la temperatura.

Se deben elegir los productos de limpieza adecuados para cada operación. Estos deben estar identificados con números de registros de habilitación del establecimiento fabricante y de los productos. Debe declarar el principio activo y la forma (concentración) de uso.

Formas de desinfección

La desinfección térmica se realiza con agua caliente a 80 °C por 2 minutos o hasta asegurarse que el material del utensilio o equipo haya llegado a esa temperatura. Este proceso es de gran utilidad debido a que no deja residuos, llega a todos los puntos, se puede realizar de manera simultánea con la limpieza y no es corrosivo.

Las sustancias químicas desinfectantes pueden actuar como bactericidas. Este es el procedimiento mediante el cual se destruyen los microorganismos y es irreversible. El otro mecanismo es su acción bacteriostática, es decir que evitan el crecimiento, su función es reversible. La diferencia está relacionada con la concentración de su uso o el tiempo de contacto con la superficie.

Para la desinfección química, los productos utilizados en locales elaboradores de alimentos son los productos oxidantes, los alcoholes y los tensioactivos.

Los productos oxidantes son halógenos como el cloro y el yodo. También se incluyen el peróxido de hidrógeno y peroxiacético. Los más utilizados son:

- **Cloro y productos a base de cloro**. El cloro es el desinfectante universal, activo frente a todos los microorganismos. En general, se utiliza en forma de hipoclorito sódico, con diversas concentraciones de cloro libre. Se trata de un enérgico agente oxidante. Es el más apropiado para la desinfección porque tiene un efecto rápido sobre una gran variedad de microoganismos. Para la desinfección de superficies, se debe usar a una concentración de 100 a 200 ppm (parte por millón o miligramos de cloro disponible) por litro. Debido a que el cloro corroe metales y genera efectos decolorantes, debe ser enjuagado luego de un tiempo suficiente de contacto para que sea efectivo.
- **Yodóforos.** Su efecto es rápido y destruye una amplia variedad de microorganismos. Para desinfectar superficies limpias, se necesita una solución de 25-50 mg de yodo por litro disponible a pH 4. Pierde su eficacia con sustancias orgánicas. Cuando se aplica en superficies metálicas, deben enjuagarse rápidamente porque son productos corrosivos. La pérdida del color de las soluciones indica que los niveles de yodo disminuyen, perdiendo eficacia.

- **Alcoholes.** Son muy activos sobre los microorganismos. Se recomienda utilizar el alcohol etílico, ya que actúa desnaturalizando las proteínas de los microorganismos. Se utiliza con una concentración del 70% porque el agregado de agua retrasa su evaporación durante el tiempo de contacto con la superficie y penetra mejor en las bacterias.
- **Productos tensioactivos**. Según su carga iónica, como el amonio cuaternario, presentan también buenas características detergentes. Son incoloros, relativamente no corrosivos de los metales y no son tóxicos, pero pueden tener un sabor amargo. No son tan eficaces contra las bacterias gramnegativas como el cloro y los desinfectantes a base de cloro y yodo. Las soluciones tienden a adherirse a las superficies, por lo que es necesario enjuagarlas muy bien. Debe utilizarse en concentraciones de entre 200-1200 mg por litro (mg/L). Se requieren concentraciones más altas cuando se emplean con aguas duras. No son compatibles con jabones o detergentes aniónicos.

Los desinfectantes actuales son formulaciones de sustancias químicas, jabones y componentes que ayudan a la penetración de los principios activos.

Manipulación y almacenamiento de equipos desinfectados

Luego de su limpieza, los utensilios y equipos deben ser manipulados de manera correcta: los utensilios deben ser transportados por el mango; los vasos, bandejas y platos no pueden ser manipulados por las superficies que tomarán contacto con los alimentos o con la boca del consumidor.

Se deben almacenar en lugares limpios protegidos de salpicaduras, polvo y humedad.

Por lo tanto, en una planta elaboradora de alimentos se debe contar con procedimientos estandarizados de limpieza de:

- manos
- uniformes
- planta física: áreas de recepción, almacenamiento, elaboración y expedición o servicio
- utensilios, vajillas, superficies y equipos
- unidades de calor y de frío
- sanitarios
- comedores
- vestuarios
- vehículos.

En las BPM, el CAA exige asegurar la limpieza con un programa de higiene y desinfección con operarios entrenados y organizados. Por lo tanto se debe aplicar un sistema de limpieza donde se planifiquen, ejecuten, controlen y documenten los procedimientos adecuados.

Sección 2

Sección 2

› INTRODUCCIÓN

Sistemas de control

Para cumplir con un servicio de comidas, se deben conocer los perfiles de las poblaciones a las que va dirigido y diseñar los menús acorde a la disponibilidad de alimentos, a la necesidad nutricional, a los hábitos y las costumbres de los individuos.

Para esquematizar la complejidad que requiere la gestión de un servicio de alimentos, se debe pensar al *alimento como objeto de transformación*, ya que este ingresa a la cadena productiva como materia prima a la que se deben aplicar una serie de controles (pH, temperatura, observación del envase, rotulado, entre otros) para admitirlo e ingresarlo a un flujo. Desde aquí, se convertirá en ingrediente para ser sometido a los procedimientos mecánicos, físicos y químicos necesarios. Esto acontece durante las preparaciones iniciales y finales para lograr un producto al que se denomina **sistema alimenticio**. Todos estos procesos se verán atravesados por los procedimientos higiénico-sanitarios para lograr productos inocuos.

Para asegurar el buen funcionamiento de todos los engranajes, hace falta contar con normas de calidad en cada servicio de alimentos, que contemplen todos los aspectos y un sistema de verificación y auditorías internas para encontrar los errores y corregirlos. Se deben desarrollar los sistemas de calidad sobre la base del marco regulatorio y las normas obligatorias y optativas.

La producción y consumo diarios obligan a estandarizar y normativizar los procesos en los servicios para minimizar los riesgos y aumentar la eficiencia sobre la base de la evaluación del recurso físico, las materias primas, el ajuste de los procedimientos de elaboración que asegure la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y la definición de los **indicadores medibles de los proceso productivos** que reflejen el cumplimiento con sus estándares específicos. Estos son los indicadores térmicos, indicadores de tiempo de riesgo, indicadores bacteriológicos, indicadores visuales e indicadores de calidad nutricional y organoléptica.

Indicadores térmicos

Temperaturas de cocción y de mantenimiento. Para la evaluación de la cocción no solo se debe tener en cuenta la muerte térmica de los microorganismos existentes, sino también los cambios físico-químicos que acontecen para visualizar la seguridad sanitaria, asegurar las buenas características organolépticas y la calidad nutricional. Se pueden realizar curvas de temperatura para verificar que los sistemas funcionen correctamente.

Temperatura de enfriamiento y refrigeración. Control de unidades de frío.

Indicadores de tiempo de riesgo

Se debe regular el tiempo en que los alimentos y preparaciones se encuentran expuestos a temperaturas más favorables para el desarrollo de microorganismos.

Indicadores visuales

Se deben evaluar los cambios de los colores, texturas y olores que acompañan a un proceso de cocción. Esto permite considerar el punto final organoléptico y sanitario de las preparaciones.

Indicadores bacteriológicos

Se deben realizar controles como herramienta del control de calidad, en materias primas, preparaciones y superficies.

Indicadores de calidad organolépticos

Es muy importante la evaluación sensorial a través de encuestas de satisfacción o evaluación de sobrantes.

Indicadores de calidad nutricional

Se debe realizar el pesado de alimentos en peso neto y/o cocido para asegurarse que los gramajes estipulados se cumplan y así se sirvan la cantidad y calidad de nutrientes necesarios para cada grupo poblacional.

Cada servicio de alimentos debe diseñar un sistema de control organizado y formulado acorde a las necesidades funcionales del servicio. Debe incluir evaluaciones diarias, periódicas, semanales y/o mensuales.

› CAPÍTULO **4**

Preproducción de alimentos

Para asegurar la calidad sanitaria de las preparaciones, es fundamental introducir a la producción alimentos que cumplan parámetros de calidad adecuados.

Los proveedores que se seleccionen deben contar con un establecimiento habilitado que cumplan con las pautas higiénico-sanitarias.

Para realizar el control de calidad, se deben determinar las especificaciones de cada producto teniendo en cuenta la legislación vigente.

Debe realizarse gestión de calidad, es decir evaluar el proveedor, la plata física, aplicación de prácticas sanitarias y que cumpla con la legislación, realizando controles de calidad de acuerdo a la resolución 59/93. Según el CAA Capítulo III Res. GMC 059/93 (Principios generales para el establecimiento de criterios y patrones microbiológicos de alimentos) legisla que los alimentos que obligatoriamente deben estar sujetos a controles microbiológicos durante su elaboración deben ser: alimentos lácteos (leche, queso, yogur), productos cárnicos que se consumen sin tratamiento térmico posterior (chacinados), alimentos refrigerados (aves, vegetales, pescados, carnes), alimentos congelados (platos preparados, helados, carnes, vegetales, hielo); pastas frescas, bebidas analcohólicas (agua, jugos); salsas, aderezos, conservas vegetales y animales u otros alimentos que se juzguen necesarios. Esto permite exigir a los proveedores, los análisis realizados en el marco de la legislación.

Cada alimento posee características químicas propias que permiten predecir los peligros de cada uno en relación con el crecimiento de microorganismos según la flora bacteriana que se puede desarrollar en ese medio. Estas particularidades de cada alimento son las que condicionan el medio y se denominan factores intrínsecos: el pH, los nutrientes, la disponibilidad de agua (agua libre o actividad de agua –Aw–), la protección como cáscaras y la presencia o no de oxígeno. Para minimizar los riesgos de producir enfermedades a través de su consumo, se evalúan los factores extrínsecos: la temperatura de conservación, los procesos de elaboración y el envasado.

De esta forma, cada alimento, de acuerdo a su composición, posee diferentes factores de riesgo.

Los alimentos, en base a su composición y sus características físicas, químicas o biológicas que pueden favorecer el crecimiento de microorganismos y la formación de toxinas, son potencialmente peligrosos, por lo que representan un riesgo para la salud humana. Requieren condiciones especiales de almacenamiento, preparación y servicio.

Las carnes, los huevos y los lácteos son alimentos que poseen pH poco ácido, muchos nutrientes, alta disponibilidad de agua. Es predecible que en ellos se puedan desarrollar microorganismos que solo disminuyen sus peligros a partir de la aplicación de los tratamientos térmicos para la destrucción de la flora habitual.

Los cereales y las legumbres, que son estables a temperatura ambiente, por su baja Aw, aumentan su riesgo luego de la cocción, porque se hidratan y elevan la disponibilidad del agua que aporta el medio adecuado para el desarrollo de los microorganismos que poseen o adquieren.

Las frutas y hortalizas son estables en su estado fresco, con estructuras de protección naturales como las cáscaras, con pH en su mayoría ácido, pero modifican su capacidad de conservación a partir del pelado, los cortes y los tratamientos térmicos. Allí, los tejidos quedan susceptibles al desarrollo de bacterias propias y adquiridas durante la manipulación.

Rotulado de alimentos

En el rotulado de cada producto alimenticio se observan impresos los números que lo habilitan para ser considerado, por la legislación local, como apto para el consumo y que lo diferencia fundamentalmente de las preparaciones caseras o artesanales. Los organismos reguladores son el Registro Nacional o Provincial de Establecimiento (RNE o RPE, según corresponda) y el número particular que identifica a cada alimento, provisto por el Registro Nacional, Provincial o Municipal de Producto Alimenticio (RNPA, RPPA o RMPA, respectivamente).

Los establecimientos que elaboran alimentos de origen animal y sus derivados deben estar certificados por el Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA).

Los productores de alimentos de origen vegetal deben estar identificados con el número del Registro Nacional Sanitario de Productos Agropecuarios (RENPSA), entidad dependiente del SENASA.

Existen municipios que otorgan permisos particulares para la elaboración, distribución y consumo dentro de una jurisdicción específica. Este tipo de registros no resultan adecuados para ser comercializados en el ámbito nacional.

La industria debe identificar al producto con la denominación de venta del alimento, que es el nombre específico y no genérico, que indica su verdadera naturaleza y características, y la lista de ingredientes en orden decreciente de cantidad y aditivos con su función principal en el alimento, su nombre completo o su número INS (sistema internacional de numeración), que figuran en el Código Alimentario Argentina (CAA).

Debe constar la identificación del país origen, que es aquel donde fue producido o, si fue elaborado en más de un país, se declara dónde recibió el último proceso sustancial de transformación. Esta identificación incluye el nombre o razón social y la dirección del productor o importador. En aquellos alimentos importados donde el rótulo no esté redactado en el idioma oficial del país de consumo, en el caso de Argentina, deberá colocarse una etiqueta complementaria en español con los datos obligatorios de acuerdo al CAA, con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad.

El elaborador tiene, además, la obligación de identificar el lote, que es el conjunto de

artículos de un mismo tipo, procesados por un mismo fabricante o fraccionador, en un tiempo determinado bajo condiciones esencialmente iguales. Esto permite la fácil detección en el mercado y suele estar representado por la letra L.

Se deben declarar los contenidos netos y asegurarse que el producto se encuentre dentro de la fecha de aptitud para su consumo, según declara el elaborador mediante la impresión de la fecha de elaboración y/o vencimiento.

Los alimentos exentos de indicar la fecha de duración mínima son los vinos, las bebidas con 10% o más de alcohol, los productos de panadería y pastelería que se consuman dentro de las 24 horas de elaboración, el vinagre, el azúcar sólida, la goma de mascar, los caramelosy las pastillas, entre otros. En los productos que exijan requisitos especiales para su conservación, se debe incluir una leyenda que indique las temperaturas máximas y mínimas a las que debe conservarse y el tiempo de vida útil en dichas condiciones de conservación, del mismo modo se procederá en productos que puedan alterarse luego de abierto el envase.

Cuando corresponda, el rótulo debe contener las instrucciones sobre el modo apropiado de empleo, incluidas la reconstitución, la descongelación o los tratamientos que debe realizar el consumidor para el uso correcto del producto.

Los servicios de alimentos deben organizar la compra en relación al volumen de uso con el propósito de que mantengan su vida útil hasta el momento de consumo. Por otro lado, esto ayuda a que no se adquieran alimentos muy próximos a su fecha de vencimiento, ya que pueden verse modificadas sus características organolépticas.

La información nutricional que debe constar son el valor energético y los siguientes nutrientes (Figura 4-1):

- → hidratos de carbono
- → proteínas
- → grasas totales
- → grasas saturadas
- → grasas trans
- → fibra alimentaria
- → sodio por porción.

Figura 4-1. Ejemplo de etiqueta con sus datos obligatorios según la legislación argentina.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción: 25 g (4 galletitas)	Cantidad por porción	%VD (*) por porción
Valor energético	130 Kcal	7
Hidratos de carbono	21 g	7
Proteínas	3,3 g	4
Grasas totales	1,7 g	8
Grasas saturadas	0,8 g	3
Grasas trans	0 g	0
Fibra alimentaria	1,2 g	5
Sodio	201 mg	8

(*) Valores diarios con base a una dieta de 2000 calorías u 8400 Kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

XXL®
Gallctitas tipo crackers dulces

PESO NETO 25 g
Industria Argentina

Elaborado por: galletiterías XX-Avda Chocolate s/n-
RNE: 02-043760-
RNPA: 02-555555

Ingredientes: harina de trigo 0000, agua, azúcar, jarabe de maíz de alta fructosa, aceite vegetal, sal, leudantes químicos: fosfato monocálcido (INS 450 viii), bicarbonato de sodio (INS 500ii), bicarbonato de amonio (INS 503 ii), mejorador de la harina: proteasa (INS 1101i)

Consumir preferentemente antes de: MAR 20--
L 154
Atención al consumidor: 0800-8883333

En la actualidad, las empresas de alimentos ofrecen el servicio de atención al consumidor, al que se accede con facilidad a través de un número telefónico gratuito o dirección.

El cliente tiene el derecho de reclamar cuando el producto adquirido no cumple con las características habituales o posee olor, color, gusto o textura no genuinos.

Parámetros de calidad para la compra y almacenamiento de alimentos

Conocer los parámetros normales para tener en cuenta durante el control de calidad de las materias primas permite la detección de las alteraciones o adulteraciones, el tiempo de vida útil, las características visuales y fisicoquímicas, las condiciones de almacenamiento adecuado, los factores de riesgo y la calidad sanitaria bacteriológica según el CAA. En el caso de carecer de legislación, se utilizan otras fuentes.

Criterios de selección para definir los estándares sanitarios de acuerdo al contenido de microorganismos aceptables en cada alimento

Con el propósito de estandarizar la calidad sanitaria, se han tomado los parámetros exigidos por el CAA, en ausencia de valores, se refiere a otras fuentes de referencia. La legislación argentina utiliza criterios de la ICMSF (Comisión Internacional de Microbiología de Alimentos) que desarrolla el plan de muestreo.

El programa de muestreo es uno de los componentes del criterio microbiológico y debe ser sustentable. Incluye el procedimiento de la toma de muestra y el criterio de decisión a aplicar en el lote de alimentos.

Existen dos tipos de programas de muestreo reconocidos a nivel internacional definidos por el ICMSF:

El programa de 2 clases: define si es aceptable o rechazable. Se utiliza para patógenos (presencia o ausencia): n = 5, c = 0. De cinco muestras, ninguna puede tener presencia de ese microorganismo.

El programa de 3 clases: separa lo aceptable de la marginalidad aceptable. Se utiliza para microorganismos indicadores de higiene. Por ejemplo: n = 5, c = 2: de cinco muestras, solo dos muestras pueden estar entre m y M ($m = 10^3$; $M = 10^4$).

Referencias

n = número de muestras

c = número de muestras que pueden estar entre m y M.

m = calidad aceptable – carga microbiana más exigente del rango

M= calidad aceptable provisoriamente.

Para tomar un criterio adecuado en las fichas de calidad que se describen a continuación, se hace referencia al valor más exigente (m).

De acuerdo a estos parámetros considerados por la legislación, los consumidores (servicios de alimentos) pueden exigir los análisis que la industria realiza para la liberación de la producción. Cada empresa organiza el muestreo representativo de acuerdo al criterio técnico del profesional a cargo.

Como consumidor se puede solicitar los análisis del lote o los lotes adquiridos, especialmente en alimentos que no van a recibir tratamientos térmicos posteriores a su elaboración como por ejemplo lácteos, fiambres, vegetales prelavados, helados.

Dentro de la evaluación de las materias primas se debe considerar que los valores estén dentro de la aptitud recomendada por el CAA.

En las siguientes fichas, se brinda la información sobre las características de calidad de cada alimento.

LECHE FLUIDA

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,6; color blanco-amarillento. Poco ácida – Proteico – Hidratos de carbono (lactosa)– Alta Aw.

Riesgos: desarrollo de bacterias patógenas. Utilizar solo leche tratada térmicamente (pasteurizada, ultrapasteurizada o esterilizada).

Conservación y vida útil:

- **esterilizada ultra alta temperatura (UAT)**: hasta 6 meses o según rótulo.
Cerrada: conservar a temperatura ambiente (25 °C), protegida del calor y la luz.
Abierta: refrigerada, conservar 2-3 días.
- **ultrapasteurizada**: 15 días o según rótulo y refrigerada a 2-8 °C (cerrada).
Abierta: consumir dentro de los 2-3 días.

Calidad sanitaria
CAA (art. 559 tris)
Ultrapasteurizada:
Recuento total de aerobios mesófilos (RTAM): m = 100/mL
Coliformes a 30 °C y a 45 °C: m = < 3

CAA (art. 560 bis)
La leche UAT no debe tener microorganismos capaces de proliferar en ella en las condiciones normales de almacenamiento y distribución, por lo cual, luego de su elaboración, la industria realiza la incubación de una muestra, en envase cerrado a 35-37 °C durante 7 días.
RTAM: m = 100 ufc/mL

Alteración:

- pH <6,6
- desestabilización de la caseína en la ebullición (corte de la leche).

LECHE EN POLVO

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,6; color blanco-amarillento. Poco ácida – Proteico – Hidratos de carbono (lactosa) – Baja Aw.

Riesgos: desarrollo de bacterias patógenas luego de la reconstitución. La industria siempre parte de leche pasteurizada antes de deshidratarla.

Conservación y vida útil: mantener en el envase original, cerrado en ambiente fresco, para evitar la humidificación y contaminación.

- luego de la reconstitución con agua potable, conservar entre 2-8 °C
- consumir dentro de las 24 h

Calidad sanitaria
CAA (art. 567)
RTAM: m = 3 x 104 ufc/mL
Coliformes a 30°: m = 10 y a 45 °C m = menos de 3
Salmonella: ausencia en 25 g
Staphylococcus aureus coagulasa positiva: m = 10

La leche en polvo rotulada para "uso de industria alimentaria" no podrá ser usada para consumo humano directo.

Alteración:

- olor rancio (deterioro de la grasa)
- polvo apelmazado

HELADO

Características visuales y fisicoquímicas:

- Helado base láctea: pH 5,4-7.
- Helados de fruta: pH 3-4,5.

Riesgos: los helados de base láctea reciben un proceso térmico que disminuye los riesgos por bacterias patógenas. En los helados de fruta, los riesgos se asocian a la sanitación de los vegetales que no reciben tratamiento térmico; el pH ácido puede actuar como factor de prevención. Los helados artesanales pueden ser contaminados durante el servicio. El medio permite el desarrollo de bacterias patógenas si el helado se recontamina, luego de su elaboración, a pesar de la baja temperatura.

HELADO *(cont.)*

Conservación y vida útil: helados industriales, hasta 1 año. Conservados a temperaturas de −18 °C o según el rótulo.

Calidad sanitaria
CAA (art. 1078)

Helados	Industriales	Artesanales
RTAM	$<1 \times 10^5$/g	$< 2 \times 10^5$/g
Coliformes totales	$< 1 \times 10^2$/g	$< 1{,}5 \times 10^2$/g
Coliformes fecales	< 1/g	< 1/g
S. aureus	$< 1 \times 10^2$/g	$< 5 \times 10^2$/g
Salmonella	Ausencia en 50 g	Ausencia en 50 g

Alteración:

- formación de cristales grandes, pérdida de consistencia y volumen por fluctuación de temperatura.

CREMA DE LECHE

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,6; color blanco amarillento. Poco ácido – Alto contenido de lípidos.

Riesgos: desarrollo de bacterias patógenas.

Conservación y vida útil: pasteurizada hasta 15 días; esterilizada hasta 6 meses. Una vez abierta, refrigerar, consumir dentro de los 3 días y conservar a 2-8 °C.

Calidad sanitaria
CAA (art. 585)
RTMA (pasteurizada): m = 1 x 104 ufc/mL
Coliformes totales: m = 10
Coliformes 45 °C: m = < 3
S. aureus: m = 10

Alteración:

- acidificación por desarrollo bacteriano
- cortado de la emulsión
- inestable al batido.

DULCE DE LECHE

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,6; color blanco amarillento. Poco ácido – Alto contenido de lípidos.

Riesgos: alto contenido de azúcar, por lo tanto es un producto estable desde el punto de vista bacteriológico. Puede desarrollar mohos en la superficie.

Conservación y vida útil: 1-6 meses. Luego de abierto, conservar refrigerado entre 2-8 ºC y consumir dentro de los 30 días.

Calidad sanitaria
CAA (art. 585)
S. aureus: m = 10/g
Hongos y levaduras: m = 50/g

Alteración:

» aparición de mohos en la superficie
» formación de cristales (lactosa recristalizada).

YOGUR (LECHES FERMENTADAS)

Características visuales y fisicoquímicas: pH 4,6, coágulo liso o batido, brillante. Producto ácido.

Riesgos: desarrollo de mohos y levaduras.

Conservación y vida útil: refrigerado (2-8 ºC) de 15 días a 1 mes. Una vez abierto, consumir dentro de los 2 días.

Calidad sanitaria
CAA (art. 576)
Recuento de bacterias lácticas totales mínimo 10^7 ufc/g
Coliformes a 30 °C: m = 10
Coliformes a 45 °C: m = < 3
Hongos y levaduras: m = 50/g

Alteración:

» aparición de mohos en la superficie
» rotura del coágulo.

QUESOS

Características visuales y fisicoquímicas: pH 4,6-5,5 – Proteicos.
De acuerdo al contenido de humedad:

» Pasta dura: < 36 %, pH 5-5,3 (*reggianito*, sardo, provolone, *gruyére*, sbrinz).
» Pasta semidura: 36-46 %, pH 5-5,5 (Eddam, Gouda, danbo).
» Pasta blanda: 46-55%, pH 5,1-5,5 (*mozzarella*, gorgonzola, cuartirolo, portsalud, tipo roquefort, cremoso).
» Pasta muy blanda: > 55%, pH 4,6-5 (*petit suisse*, *cottage*, blanco, de crema, ricota).
» Quesos fundidos: 40-60%.
» Quesos untables: alta Aw – ácidos.
» Quesos semiduros: alta Aw – acidez media.
» Quesos duros: baja Aw – poco ácidos.

Riesgos: fuente de mohos. Utilizar siempre quesos elaborados con leche pasteurizada para eliminar el riesgo de bacterias patógenas. Uso de leche cruda en la elaboración fuente de bacterias patógenas.

Conservación y vida útil: con alta humedad y media humedad: 15 días a 2 meses refrigerados entre 2-8 ºC. Con baja humedad, > 1 año a temperatura ambiente. Conservar en heladera quesos untables, semiduros y duros en trozos.

Calidad sanitaria
CAA (art. 605)

Quesos según humedad	Coliformes a 30 °C	Coliformes a 45 °C	*S. aureus* coagulasa positivos	*Salmonella*
< 36%	m = 200	m = 100	m = 100	Ausencia en 25 g
36-46%	m = 1000	m = 100	m = 100	Ausencia en 25 g
46-55%	m = 5000	m = 1000	m = 100	Ausencia en 25 g
> 55% con bacterias lácticas viables	m = 100	m = 10	m = 10	Ausencia en 25 g
> 55% sin bacterias lácticas viables	m = 100	m = 50	m = 10	Ausencia en 25 g
Quesos fundidos o reelaborados procesados UAT	m = 10	m = menos 3	m = 100	n/c

En quesos con más de 36% de humedad: *Listeria monocytogenes*, ausencia en 25 g.
Quesos con más de 55% de humedad: mohos y levaduras, m = 500.

QUESOS (cont.)

Alteración:

» aparición de mohos en la superficie

» agujeros en la masa de quesos en piezas en las que no son característicos.

Las carnes que se reciben deben estar certificadas por la entidad sanitaria competente, en el caso de Argentina es el SENASA, organismo responsable de garantizar y certificar la sanidad y calidad de la producción agropecuaria, pesquera y forestal, por lo que avala el origen y el transporte adecuado. En cada país se deberá respetar la legislación en este aspecto y el profesional técnico responsable deberá evaluar exhaustivamente las exigencias. En Argentina, a partir de los casos de síndrome urémico hemolítico que se detectan anualmente, cuya fuente principal son las carnes picadas mal cocidas, se deben exigir al frigorífico los protocolos de análisis bacteriológicos de las carnes que aseguren el control de calidad que debe realizar al evaluar los criterios obligatorios: la ausencia de *Escherichia coli* 0157: H7 y de *Salmonella*. Esto funciona como indicador de la aplicación de las BPM del productor.

Las carnes *kosher* son las preparadas de acuerdo a las leyes judaicas de alimentación establecidas en la Torá (libro de la ley de los judíos). Provienen de animales faenados bajo supervisión religiosa; el animal no debe ser previamente insensibilizado y debe ser degollado con un cuchillo especial que secciona los grandes vasos (arterias carótidas y venas yugulares). Luego se hacen una serie de inspecciones, tal como el inflado de los pulmones para descartar adherencias pleuropulmonares, y las carnes aprobadas son rigurosamente identificadas. Se utilizan solo cortes del cuarto delantero.

Las carnes que cumplen con el HALAL son las permitidas por el pueblo musulmán, de acuerdo a preceptos establecidos en el Corán. El ritual islámico indica que los animales deben ser sacrificados –por un musulmán que haya pasado la pubertad–, con un corte en movimiento de media luna en el cogote mientras se pronuncia el nombre de Alá.

CARNE VACUNA Y PORCINA

Características visuales y fisicoquímicas:

» **Pieza entera**: pH 5,4-6. Carne vacuna picada hasta pH 6,4. Color normal parte interna de la pieza rojo oscuro por la ausencia de oxígeno (mioglobina) – Superficie rojo brillante (oximioglobina) – Poco ácidas – Proteico – Alta Aw (actividad de agua).

» **Carne envasada al vacío**: pH 5,4 a 6, puede tener levemente olor ácido con disminución del pH hasta 5,1 por desarrollo o adición de ácido láctico. Color característico rojo oscuro, cuando se elimina el envase debe recuperar el color rojo brillante en presencia de oxígeno durante 10-15 minutos.

» **Chacinados embutidos cocidos**: pH 5,8-6,2; cocidos color rosado. Superficie lisa, sin pegajosidad, con consistencia normal, olores agradables, colores parejos y característicos.

» **Chacinados embutidos secos**: pH 5-5,3, color rojo.

» **Embutidos secos acidificados**: pH 4,8.

Riesgos:

» **Carne vacuna y porcina**: desarrollo de bacterias patógenas. Las bacterias producen ácido sulfuroso y amoníaco, este último aumenta el pH y producen olor desagradable. Mantener cadena de frío, regulando el desarrollo bacteriano.

» **Carnes picadas**: medio adecuado de desarrollo de bacterias patógenas. El proceso de picado aumenta los riesgos porque distribuye la flora microbiana y existe presencia de oxígeno en el interior que permite el desarrollo bacteriano. Consumir en las 24 h del picado. Mantener refrigerado. Cocinar hasta que desaparezca el color rosa en el interior.

» **Carnes envasadas al vacío**: debe asegurarse en la recepción que los envases no presenten pinchaduras, ni presencia de burbujas. Sin manchas verdes; estas pueden deberse a la presencia de bacterias que producen sulfuro de hidrógeno formando sulfomioglobina (verde). Puede deberse a la pérdida de cadena de frío o vacío.

» **Chacinados embutidos**: el riesgo es el desarrollo de bacterias anaeróbicas. Para evitar la presencia de *Clostridium botulinum* la industria utiliza nitritos y nitratos, estos deben estar presentes en las cantidades recomendadas por la legislación, y distribuidos en forma pareja. Aportan el color característico rosado.

CARNE VACUNA Y PORCINA (cont.)

Conservación y vida útil:

» **Piezas enteras crudas**: 3 a 4 días refrigeradas de 0-5 °C.

» **Carnes picadas**: 24 h refrigeradas de 0-5 °C.

» **Carne envasada al vacío**: refrigerada de -1 a 3 °C. Vida útil: pieza entera hasta 60 días y carnes feteadas hasta 30 días o según rótulo.

» **Conservas cárnicas**: refrigeradas de 2-8 °C o según el rótulo.

Los períodos de conservación se modifican si cambian las temperaturas de almacenamiento recomendadas.

Calidad sanitaria

CAA (art. 1078)

Criterios complementarios	RTAM: $m = 1 \times 10^6$ ufc/g *E. coli*/g: m = 100 *S. aureus*/g: m = 100/g
Criterio obligatorio	*Salmonella*: ausencia en 10 g *E. coli* O157:H7/NM: ausencia en 65 g

CAA (art. 255/2004)

Chacinados embutidos	Frescos	Secos	Cocidos
RTAM	–	–	$m = 10^4$
E. coli (NMP/g)	$m = 10^2$	< 3	< 3
S. aureus coagulasa +	$m = 10^2$	$m = 10^2$	$m = 10^2$
Hongos y levaduras	–	–	$m = 10^2$
Anaerobios reductores de sulfito: ufc/g	$m = 10^2$	$m = 10^2$	$m = 10^2$
E. coli O157:H7/NM	Ausencia en 65 g	Ausencia en 65 g	Ausencia en 65 g
Salmonella	Ausencia en 10 g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
L. monocytogenes	–	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

CARNE VACUNA Y PORCINA (cont.)

CAA (art. 302 /2012).

Chacinados no embutidos	Frescos	Cocidos
RTAM	–	$m = 10^4$
E. coli (NMP/g o recuento)	$m = 10^2$	< 3
S. aureus coagulasa +	$m = 10^2$	$m = 10^2$
Hongos y levaduras	–	$m = 10^2$
R anaerobios sulfito reductores ufc/g	$m = 10^2$	$m = 10^2$
E. coli O157:H7/NM	Ausencia en 65 g	Ausencia en 65 g
Salmonella	Ausencia en 10 g	Ausencia en 25 g
L. monocytogenes	–	Ausencia en 25 g

Conservas cárnicas enlatadas

» Bacterias aerobias mesófilas (previa incubación 35 °C por 10 días: < 10 ufc/g

» Bacterias anaeróbicas mesófilas (previa incubación 35 °C por 10 días): < 10 ufc/g

» RTCA (Reglamento técnico centroamericano) 2009.

Alteración:

» **Carnes**: pH > 6,5; color rojo amarronada, superficie sobreoxidada (metamioglobina)

» color rojo claro en toda la masa, parejo, puede estar adulterado con aditivos reductores (dióxido de azufre, ácido ascórbico, vinagre) que evitan que se oxide la mioglobina y se amarrone la carne. En cocido da color anaranjado. Ocurre generalmente en carnes picadas donde se pueden distribuir los aditivos. En carnes enteras la reacción es superficial.

» color rojo en crudo y rosa en cocido se debe a la adulteración con nitritos, forman nitrosomioglobina con color estable. En cocción aportan color rosa.

» pH < 5,4 por agregado de ácidos: disminución de la capacidad de retención de agua por adulteración de aditivos reductores, la ruptura de las proteínas produce una masa pegajosa y durante la cocción expulsa agua.

» chacinados embutidos: manchas interiores, presencia de mohos, pegajosidad, flacidez, manchas verdes, pH > 6,4.

POLLO

Características visuales y fisicoquímicas: pH 5,5-6,4, piel de color blanco amarillento, carne firme. Poco ácidas – Proteico – Alta.

Riesgos: desarrollo de bacterias patógenas. Mantener siempre refrigerado.

Conservación y vida útil: enteros: 7-10 días de -2 a 2 °C o según el rótulo.

Los períodos de conservación se modifican si cambian las temperaturas de almacenamiento.

Calidad sanitaria
Recomendación SENASA

Pollo crudo húmedo

RTMA: m = 1 x 10^5
Coliformes totales: m = 100
E. coli NMP: m = 20
S. aureus: m = 50
Anaerobios sulfito reductores: m = 20
Recuento H y L: m = 1000
Salmonella: ausencia en 25 g

Alteración: pH >: superficie pegajosa.

PESCADO

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,8-7,4. Carne normal firme, escamas adheridas, branquias rojas, ojos saltones y brillantes – Poco ácidas – Proteico – Alta Aw – Medio habitual de vida en ausencia de oxígeno.

Riesgos: alto riesgo de desarrollo de bacterias aerobias y psicrófilas. Deterioro de las grasas olor característico del pescado mal conservado. Conservar en escamas de hielo o congelar. En heladera consumir en el día de la compra.

Conservación y vida útil: 1-24 h de 0 a 2 °C. En escamas de hielo es óptimo.

PESCADO *(cont.)*

Calidad sanitaria
Recomendación SENASA

Producto de pesca fresco
RTMA: m = 1 x 10^6
Enterobacterias: 200
Coliformes: 100
E. coli: ausencia en 0,1 g
Salmonella: ausencia en 25 g
Clostridios sulfito reductores: 20

Nitrógeno amoniacal (CAA) < 125 mg/100 g de materia seca.
Histamina: m = 100 mg/kg
El reglamento cita particularmente las siguientes familias: Scombridae, Clupeidae, Engraulidae, Coryfenidae, Pomatomidae y Scombresosidae.
Interpretación de los resultados de histamina en productos de la pesca procedentes de especies de pescados asociados a un alto contenido de histidina.

Alteración:

» pH > 7,5

» carne blanda, escamas flojas, branquias marrones, ojos hundidos y olor desagradable.

Los bivalvos –como los mejillones, las vieiras y las cholgas, entre otros– deben incluir, en la recepción de la materia prima, un certificado de amparo sanitario de SENASA que incluya el número de análisis que asegure que se encuentran libres de toxinas paralizantes en los moluscos.

HARINA DE TRIGO Y DERIVADOS

Características fisicoquímicas: harina, pH 6,5-6,8.

» **000**: apta para todo tipo de preparación – Blanca – Puede tener puntos negros.

» **0000**: apta para pastelería y pizzas – Blanca y fina.

» **Pastas frescas**: superficie de color parejo (amarillo, verde o naranja) según corresponda – Baja Aw – Poco proteicos.

Riesgos:

» **Galletitas-panificación**: fuente de mohos. Mantenerlos en ambientes secos para evitar crear un medio de desarrollo de los mohos. Resiste almacenamiento a temperatura ambiente.

» **Pastas frescas**: fuente de bacterias patógenas.

Conservación y vida útil:

» **Harinas**: 6 meses a temperatura ambiente (25 °C) o según el rótulo

» **Pastas frescas**: refrigeradas de 0-5 °C, 48 h o según el rótulo en las pastas elaboradas industrialmente.

Calidad sanitaria
Harina
CAA (art. 661 bis)
Recuento total de mesófilos aeróbicos: m = 10^5
Coliformes: m = 10^2
Bacilus cereus: m = 10^3
Mohos y levaduras: m = 3 x 10^3

Pastas frescas
CAA (art. 721)

Sin relleno	Con relleno
S. aureus coagulasa +: < 10^3	*S. aureus* coagulasa: < 10^3
Salmonella: ausente en 25	*Salmonella*: ausente en 25 g
Hongos y levaduras: < 10^4	Hongos y levaduras: < 10^4
---------------	Clostridiuos sulfito reductores: <10^3

Alteración:

» **Harinas**: - aumenta la acidez libre con el envejecimiento
- presencia de insectos.

» **Pastas frescas**: - desarrollo de mohos en la superficie
- rellenas: acidificación.

ARROZ

Características visuales y fisicoquímicas:

» **00000**: admite hasta 15% de granos partidos.

» **0000**: admite hasta 25% de granos partidos.

» **Arroz cocido**: poco ácido – Hidratos de carbono (almidones) – Alta Aw.

Riesgos: fuente de microorganimos esporulados que resisten las temperaturas de cocción, por lo que se pueden desarrollar en los productos cocidos. Luego de la cocción, utilizar o refrigerar rápidamente menos de 2 h. Se evita así el desarrollo de bacterias y producción de toxinas durante el enfriamiento a temperatura ambiente.

Conservación y vida útil: 1 año o según el rótulo a temperatura ambiente (25 °C).

Alteración: ausencia de insectos.

AGUA

Características visuales y fisicoquímicas: pH 6,8-8,5. Incolora, inodora y límpida.

Conservación y vida útil:

» envasada industrialmente, hasta 1 año conservada protegida de la luz y calor

» respetar las indicaciones del rotulado.

Calidad sanitaria
CAA (art. 982)
RTAM: < 500 ufc/mL
Coliformes: < 3 NMP
E. coli: ausencia en 100 mL
P. aeruginosa: ausencia en 100 mL

Alteración:

» turbidez

» modificación en el olor y el gusto.

ACEITES

Características visuales y fisicoquímicas: color característico de cada variedad de aceite y limpidez.
La aptitud de los aceites para ser aptos para el consumo y para la cocción se evalúa principalmente con la acidez libre, que son los ácidos grasos que perjudican a la estabilidad térmica de los aceites y las sustancias oxidadas que aportan olor desagradable. Por lo tanto, la legislación estandariza estos parámetros para evaluar la calidad de los aceites y propone que:

» los aceites refinados posean un índice de acidez < 0,3% expresado en ácido oleico (índice de peróxido < 10 mEq/kg de aceite). En el mercado, los aceites de girasol, maíz, soja, uva poseen un tratamiento de refinación, proceso que le aporta idoneidad para freír y estabilidad durante el almacenamiento.

» los aceites de oliva se clasifican de acuerdo a la acidez y son aptos para condimento (art. 535, modificado en el CAA 2012):

- aceite de oliva < 1% expresado en ácido oleico (oliva virgen + oliva refinado)
- aceite de oliva virgen extra 0,8% expresado en ácido oleico
- aceite de oliva virgen < 2% expresado en ácido oleico
- aceite de oliva refinado 0,3% expresado en ácido oleico.

Conservación y vida útil: hasta 2 años almacenados al cuidado de la luz, el aire y el calor o según el rótulo.

Alteración

» aumenta la acidez y el índice de peróxido con el envejecimiento

» deterioro por sobrecalentamiento disminución del punto de humo, valores normales aceites refinados (girasol, maíz y soja), > 200 °C y oliva, 175-190 °C

» se pueden adulterar los aceites reemplazando el aceite declarado por otros de menos valor comercial. Se detecta con el análisis de los índices de genuinidad (índice de yodo, índice de saponificación, índice de refracción, entre otros)

» en aceites de oliva, puede observarse turbidez si el ambiente de almacenamiento es frío. No perjudica al producto, debe entibiarse para que se vuelva límpido.

HUEVO

Características fisicoquímicas: clara pH 9,4, yema pH 6,6.

Un huevo cuando es fresco y crudo:

» si cuando se lo sumerge en un recipiente de agua salada, se hunde

» cuando se abre en crudo la forma de la yema se mantiene, sin romperse, y se encuentra centrada en el medio de la clara

» la clara que rodea la yema deber ser espesa

» la cámara de aire que se encuentra en uno de los extremos es pequeña.

Proteico – Alta Aw – Protector natural: cáscara porosa, recubierta de una capa cerosa.

Riesgos del huevo y preparaciones a base de huevo: fuente de bacterias patógenas y medio adecuado para su desarrollo. Nunca consumir crudo. Merengue: fuente de bacterias patógenas y medio adecuado para su desarrollo. No ácido – Proteico – Alta concentración de azúcares.

Conservación y vida útil: 1-30 días desde la postura, conservados entre 8-15 °C de acuerdo a SENASA (puerta de la heladera doméstica).

Calidad sanitaria
Huevo líquido
Datos SENASA

RTMA pasteurizado: 5×10^5 ufc/g (tipo AA, yema, y clara) y 1×10^6 ufc/g (tipo A);
yema y clara deshidratada: < 3×10^5 ufc/g
Coliformes: < 50/g
Patógenos para el hombre: ausencia en 1 g
Mohos y levaduras: < 75/g
pH máx: 7

Alteración:

» aumento de la cámara de aire, > 5 mm

» fluidificación de la clara

» descentralización de la yema

» flota en agua salada.

CONGELADOS INDUSTRIALES

Características fisicoquímicas: Baja Aw.

Riesgos: todos los microorganismos se mantienen inactivos pero sobreviven. Conservar la cadena de frío. Descongelación adecuada.

Conservación y vida útil:

» **Cárnicos**: 1-6 meses a −18 °C o según rótulo.

» **Vegetales**:

- hasta 1 año productos industrializados a −18 °C o según rótulo.

Calidad sanitaria
RTMA: m = 10^4
Coliformes: m =10
ICMSF

Alteración:

» modificación de los pigmentos – formación de cristales de agua por fluctuación de temperatura

» ablandamiento de los tejidos.

JUGOS PASTEURIZADOS

Características fisicoquímicas: pH 3,8-4.

Conservación y vida útil:

» pasteurizado: hasta 1 año en su envase original o según rótulo

» una vez abierto refrigerar de 0-5 °C y consumir dentro de los 3 días.

Calidad sanitaria
E. coli menos de 3 NMP/mL
RTCA

Alteración: turbidez

ALIMENTOS VEGETALES

Características visuales y fisicoquímicas: limón pH 2; pera, tomate y naranja pH 4; morrón, papa y berenjena pH 5; lechuga y maíz pH 6; melón y coliflor pH 6,5.

» **Tubérculos**: poco ácidos – Hidratos de carbono (almidones) – Alta Aw.

» **Soja**: poco ácida – Proteico – Alta Aw.

» **Frutas**: ácidas – Cubiertas naturales: cáscara – No proteico

» **Hortalizas**: ácidas y acidez media – Alta Aw – Poco proteicas – Cubiertas naturales: cáscara.

» **Mermeladas, dulces y jaleas**: muy ácido – Alto contenido de azúcar – Baja Aw.

Características y riesgos de algunas variedades:

» **Tubérculos**: fuente de microorganismos esporulados, que resisten las temperaturas de cocción, por lo que se pueden desarrollar en los productos cocidos. Luego de la cocción, utilizar o refrigerar rápidamente. Se evita así el desarrollo de bacterias y producción de toxinas durante el enfriamiento.

» **Soja**: fuente de microorganimos esporulados que resisten las temperaturas de cocción, por lo que pueden desarrollar en los productos de soja cocidos. Además, por su alto contenido proteico tiene un medio apropiado para desarrollar bacterias patógenas. Los productos a base de soja poseen mucha manipulación como en elaboración de las milanesas, o productos similares. Luego de la cocción consumir o refrigerar rápidamente. Se evita así el desarrollo de bacterias y producción de toxinas durante el enfriamiento.

» El **poroto entero** remojar hasta duplicar su volumen (90 minutos en agua caliente) y luego cocinar hasta su óptima terneza.

» **Frutas**: fuente de mohos y levaduras, que pueden desarrollar si se elimina o daña la cáscara que la protege. Adquirir en centros de abastecimientos con control sanitario. Resiste almacenamiento a temperatura ambiente, pero la refrigeración alarga su vida útil. Lavado con agua potable previo al consumo en crudo. Una vez cortadas deben mantenerse refrigeradas. En ensalada con agregado de azúcar consumir dentro de las 24 h, porque pueden fermentar las levaduras con producción de alcohol.

» **Hortalizas**: fuente de mohos y levaduras. Pueden ser vectores de bacterias patógenas, por la contaminación con las aguas de riego, animales o tierra. Adquirir en centros de abastecimientos con control sanitario. Resiste almacenamiento a temperatura ambiente, pero la refrigeración alarga su vida útil. Deben lavarse con agua potable y sanitizarse antes de su consumo en crudo y/o pelarse. Luego de la cocción deben refrigerarse para evitar el desarrollo de la microflora que resistió la cocción.

» **Mermeladas, dulces y jaleas**: medio adecuado para el desarrollo de mohos y levaduras. Producto estable desde el punto de vista microbiológico. Dulce industrial: refrigerar después de abierto. Dulce artesanal: refrigerar luego de elaborado.

ALIMENTOS VEGETALES (cont.)

Conservación y vida útil:

- depende de cada variedad, entre 0-10 °C en crudo
- cocidos: conservar de 0-5 °C durante 24 h.

Calidad sanitaria

Harina de soja
CAA (art. 1407)
RTAM: < 20.000/g
Termófilas: máximo 1500/g
Esporas: máximo 10/10 g
Levaduras y mohos: < 50/g
Coliformes: negativo/1 g
C. perfringens: < 100/g
Salmonella: negativo en 50 g
Streptococcus faecalis: negativo/g
Staphylococcus: negativo en 1 g
Aflatoxinas: < 0,03 mg/kg

Vegetales crudos (criterio orientativo de Pascual-Anderson)
RTAM: 10^2-10^5
Coliformes: 10^2-10^4
E. coli: 10-10^2
Mohos y levaduras: 10^2-10^4
Salmonella: ausencia en 25 g

Vegetales (hortalizas y frutas) mínimamente procesados
CAA (art. 925)

Parámetros	Frescas	Envasadas listas para el consumo	Envasadas que deben lavarse antes del consumo
E. coli NMP/g	m = 10	< 0,3	m = 10
Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Ausente en 25 g
E. coli OH157:H7	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

Alteración:

- cambios en los pigmentos
- desarrollo de mohos en la superficie.

CONSERVAS ENVASADAS INDUSTRIALES VEGETALES

Características visuales y fisicoquímicas:

- **conservas no ácidas, pH > 4,5**: choclo, arvejas, espinacas, chauchas, papa.
- **conservas ácidas, pH < 4,5**: tomate, frutas en almíbar, palmitos.
- **conservas con pH 4,5**: morrón, berenjena. Estas últimas se hallan en el límite de seguridad, de ahí su riesgo sanitario en la elaboración artesanal.
- **conservas artesanales**: poca acidez – Ausencia de oxígeno – Alta Aw.

Riesgos: deben utilizarse solo conservas industriales, no elaborarlas artesanalmente porque pueden convertirse en un alimento de riesgo por ser un medio apropiado para el desarrollo de botulismo. En el caso de preparar escabeches, chimichurris o vinagretas deben considerarse como preparaciones cuya vida útil es de 24 horas refrigeradas porque no han recibido los tratamientos necesarios para eliminar el *Clostridium botulinum* (121 °C, 15-30 minutos) o regular el pH a valores inferiores a 4,5 en toda la masa para evitar su desarrollo. Estos procesos solo se pueden llevar a cabo con la tecnología de la industria alimenticia.
Conservas artesanales: medio propicio para el desarrollo de botulismo. Por ser anaerobio estricto. Deben manejarse como otras preparaciones frescas. Luego de la elaboración deben refrigerarse o congelarse para alargar su vida útil. Preparar estos productos en el día de consumo mejora la terneza de los mismos y el gusto, adaptándose a los hábitos alimentarios actuales.

Conservación y vida útil:

- promedio 2 años (respetar las recomendaciones del rótulo) en su envase original cerrado, conservadas a temperatura ambiente (25 °C)
- una vez abierto, refrigerar de 0-5 °C, consumirlo dentro de los 3 días de abierto en las conservas ácidas y 24 h las no ácidas.

Calidad sanitaria

Confirmación de esterilidad comercial

- Bacterias aerobias mesófilas (previa incubación 35°C por 10 días). Para productos con pH < 4.5: menos de 10 ufc/g
- Bacterias anaeróbicas mesófilas (previa incubación 35°C por 10 días). Para productos con pH > 4.5 : menos de 10 ufc/g
- RTCA 2009b(Control de ausencia de clostridios causantes de botulismo).

Alteración:

- las latas no deben tener abolladuras en las uniones
- las latas no deben estar abombadas, es decir los fondos deben estar ligeramente cóncavos o planos
- las latas no deben estar oxidadas.

MIEL

Res GMC 015/94:
Coliformes totales/g: ausencia
Salmonella: ausencia en 25 g
Hongos y levaduras: ufc/g m = 10

La vigilancia sanitaria es la evaluación permanente y sistemática de las condiciones sanitarias de los alimentos ejercida por la autoridad sanitaria competente de cada Estado, con el objeto principal de proteger la salud de la población.

Para el registro y la vigilancia sanitaria se clasifican los alimentos basándose en la probabilidad de causar daño a la salud, la gravedad de dicho efecto y los factores de riesgo en:

Alimento riesgo tipo A. Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud. Ejemplos: leche, yogur, helados, hielo, carnes y derivados, carnes enlatadas industriales.

Alimento riesgo tipo B. Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una mediana probabilidad de causar daño a la salud. Ejemplos: conservas industriales vegetales, mayonesas y aderezos, pan y productos de panadería.

Alimento riesgo tipo C. Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una baja probabilidad de causar daño a la salud. Ejemplos: mermeladas, productos de confitería, pastas, grasas y aceites, dulce de leche, endulzantes.

Producción de alimentos

Detrás del color, el olor y la textura de los alimentos se esconde una serie de principios químicos –hidratos de carbono, proteínas, grasas, agua– que reaccionan cuando se les aplican las distintas operaciones. Estas van desde el simple cortado hasta la cocción, el enfriamiento, el agregado de ácido o de sal.

Los procedimientos que se realizan a los alimentos para su elaboración son mecánicos, físicos, químicos, biológicos e higiénico-sanitarios. Estos últimos atraviesan todos los anteriores.

Cada alimento contiene una flora bacteriana normal y propia; por esta razón, deben extremarse los cuidados durante todas las etapas de producción, como la separación física o funcional de los alimentos para evitar una contaminación cruzada. Este riesgo puede darse entre alimentos crudos, alimentos de diferente origen, alimentos crudos y cocidos, con las superficies tales como peladoras, recipientes, procesadoras, cuchillas, tablas y demás enseres, y a través del manipulador.

Se puede realizar una sectorización de diferentes áreas de manipulación, donde se diferencien sobre el manejo de carnes crudas, vegetales y preparaciones finales u otras áreas acordes a las necesidades de cada servicio.

Elaboración de los alimentos

Durante la elaboración, distribución y servicio de los alimentos, se deben tener en cuenta las BPM, considerando que siempre se debe utilizar utensilios limpios, ya sean pinzas, espátulas, tenedores, cucharas, cucharones, entre otros. En el caso de que sea indispensable el uso de guantes descartables, realizarlo siempre con las manos higienizadas. El guante deberá ser de uso exclusivo para una tarea determinada y desecharlo en cada cambio de procedimiento. Esto significa que, al elaborar otra preparación, manipular otros alimentos, sacar o poner productos de la heladera, desechar residuos, manejar dinero se deben cambiar los guantes.

La elaboración de los alimentos se organiza en tres etapas donde se aplican las distintas operaciones:

- → **manipulación inicial**
- → **cocción**
- → **manipulación final.**

Manipulación inicial

Este momento de la producción es el destinado a realizar los procesos que se aplican a los alimentos para acondicionarlos antes de la cocción o de su consumo en crudo.

Las prácticas culinarias utilizadas habitualmente en esta etapa de la manipulación son procesos mecánicos tales como: lavado, procedimientos de subdivisión con o sin separación de desechos que incluye el cortado, picado, triturado, rallado, pisado, pelado, tamizado, friccionado, exprimido, filtrado, cascado, escurrido o colado y los procedimientos de unión donde se realizan mezclado, amasado y empanado. Para llevar a cabo estos procedimientos, se utilizan unidades de trabajo mecánico como picadoras, licuadoras, batidoras, amasadoras, ralladoras, pelapapas, procesadoras o equipos universales.

El **lavado** es una operación mecánica fundamental que se aplica a los vegetales, donde el objetivo es eliminar partículas extrañas al producto, que se sanitiza para disminuir la carga microbiana. El lavado intensivo con agua corriente potable elimina el 90% de la carga bacteriana asociada a la tierra.

A continuación, el proceso de sanitización puede realizarse con cloro o vinagre. Cuando se utiliza cloro, se sumergen los vegetales limpios en soluciones cloradas (50-100 ppm, partes por millón) y luego se enjuaga con agua potable. Esta técnica tiene un riesgo asociado al exceso de cloro residual, ya que puede provocar una contaminación química de alimentos si no se utiliza la concentración adecuada; debe ser cuantificada a través de medidas precisas (goteros o pipetas) y el técnico debe estandarizar este procedimiento y realizar el cálculo de la cantidad de cloro necesario según la concentración de la lavandina utilizada y controlar el cloro libre luego del procedimiento (el cloro residual deberá ser de 0,2 a 0,5 ppm). Si se utiliza una solución de vinagre al 2,5% (pH 4), el beneficio es que, además de disminuir la carga bacteriana, desprende los insectos. En ocasiones, es necesario realizarlo en dos etapas, sin perjuicio del vegetal, primero se sumerge el vegetal limpio y luego otra vez después del corte. Es conveniente utilizar coladores para evitar la manipulación posterior. No reviste riesgos químicos, suele realizarse en pequeñas producciones o como complemento del cloro para grandes volúmenes.

Cada vegetal tiene sus particularidades para su manejo sanitario. Las raíces como la zanahoria se desarrollan en la tierra. Cuando se consume rallada y cruda debe ser manipulada correctamente, debido a que contiene una alta carga bacteriana, que se distribuye durante el procesamiento: su alta humedad y concentración de azúcar la hace susceptible del desarrollo de bacterias. En este caso, se debe proceder al lavado y al sanitizado antes del pelado, para minimizar riesgos.

Por otra parte, los vegetales de hoja, bulbos con hojas como los puerros, cebolla de verdeo y las crucíferas deben lavarse cuidadosamente, asegurando el arrastre con agua para eliminar tierra e insectos evitando que se quiebren los tejidos débiles, ya que se acelera su deterioro. Los vegetales que van a ser cocidos, tanto los tubérculos, como las raíces, frutos u hojas deben ser lavados correctamente; para obtener una preparación de óptima calidad sanitaria, se debe partir de una materia prima con el mínimo de carga bacteriana posible. Siempre es conveniente estandarizar estos procedimientos y corroborar su efecto con controles bacteriológicos.

Otra práctica utilizada en la manipulación inicial es el acondicionamiento de las legumbres que deben someterse a un lavado antes de la cocción para eliminar tierra y elementos extraños al producto. No se aconseja su remojo debido a que el medio húmedo aumenta el riesgo de desarrollo de microorganismos y no optimiza significativamente los tiempos de cocción requeridos. En el caso particular de los porotos de soja y el garbanzo se pueden sumergir en agua caliente (90 °C) solo una hora y media antes de someterlos a la cocción.

La aplicación de los procedimientos de subdivisión con separación de desechos se utiliza para retirar del alimento aquellas partes no utilizables en la preparación. El desecho obtenido varía según la calidad de la materia prima y la técnica utilizada. Por esto es importante que cada servicio realice un promedio del desecho, tanto para evitar faltantes en el momento de la elaboración, como para cumplir con la calidad nutricional prevista, ya que esta se valora a partir del peso neto crudo, es decir el alimento sin desechos.

El área de compras deberá definir con criterio profesional la calidad de las materias primas que se adquieren considerando el rendimiento de las mismas, que pueden variar en el tamaño, el contenido de grasa en las carnes, la tierra en el caso de los tubérculos, las alteraciones en los tejidos vegetales, considerando las necesidades del servicio para cumplir con las preparaciones predeterminadas. Por ejemplo, si se adquieren zanahorias de 100 g, tendrán mayor desperdicio que las de 200 g, porque siempre se deberá llegar al mismo peso neto definido para cumplir con la porción; por lo tanto, cuando se compran zanahorias pequeñas, se necesita adquirir mayor cantidad en peso bruto.

Cocción

La cocción es la etapa de la elaboración donde se someten a los alimentos a procesos físicos de calentamiento.

La cocción equivale a un proceso de pasteurización, donde se debe lograr eliminar las bacterias patógenas y disminuir la carga bacteriana (no esporulada) entre el 90 y el 99% cuando se llegan a las temperaturas de cocción completa, por ello es una etapa fundamental del proceso. Se logra la modificación química de los componentes propios de los alimentos confiriéndole mejor gusto, terneza, consistencia, color y olor. Se va produciendo acorde a las temperaturas a las que son sometidos los alimentos en estos complejos procesos.

Es fundamental que el profesional encargado de la operación cuente con los elementos para el control de las temperaturas y así asegurar el resultado de los procedimientos (ver Química de la cocción).

Manipulación final

Se trata del acondicionamiento de los alimentos para la distribución y servicio.

En esta etapa se pueden realizar:

- ➔ **trozado de los alimentos**
- ➔ **envasado**

- embandejado o emplatado
- enfriamiento
- recalentamiento
- mantenimiento del frío o calor de acuerdo a la preparación.

El recalentamiento debe realizarse a temperaturas como mínimo de 74 °C en el centro del producto, que asegura la destrucción de los microorganismos que pudieran haber desarrollado durante el almacenamiento y/o enfriamiento.

La conservación de la temperatura (frío o calor) es un punto clave, en el que se deben extremar las medidas sanitarias para inhibir la contaminación por parte de los manipuladores en la preparación lista para el consumo.

Distribución y servicio

La distribución y el servicio de las preparaciones se realizan dentro del local de elaboración, o en otro espacio físico. En este último caso, el transporte del producto debe estandarizarse, considerar el envase adecuado y conservar la cadena de frío o calor según corresponda.

Los métodos de traslado de los alimentos y preparaciones deben garantizar que lleguen a los comensales a las temperaturas correctas de conservación y que respeten las características organolépticas de cada menú y las prácticas sanitarias garantizando la inocuidad. Deben utilizarse contenedores, bandejas isotérmicas o vehículos refrigerados.

Durante esta etapa se debe evitar el desarrollo de los microorganismos que resisten la cocción como los esporulados. Los *Bacillus cereus* y los *Clostidium perfringens* se controlan con la cadena de frío adecuada. El *Clostidium botulinum* solo se desarrolla en medio anaerobio con pH no ácido, es decir es un riesgo en conservas sin tratamientos térmicos industriales.

Las preparaciones frías deben conservarse a temperaturas inferiores a 8 °C, y las calientes a temperaturas mayores de 60 °C, medidas en el centro del alimento.

Modificaciones físico-químicas de los alimentos

Durante la elaboración los alimentos ocurren cambios en la estructura de los hidratos de carbono, proteínas, grasas y disponibilidad de agua, tanto con la aplicación del calor como el enfriamiento.

Sistemas de cocción

Para llevar a cabo la cocción de los alimentos, se utilizan unidades de calor, que son los anafes, parrillas, hornos, hervidores, freidores, baños de agua caliente, pancheras, planchas y marmitas, eléctricos o a gas.

Los **anafes** deben adaptarse a las necesidades del servicio y se pueden combinar hornallas, planchas, parrillas y baños de agua para mantener caliente las preparaciones. Pueden ser construidos en acero inoxidable con bordes sanitarios (redondeados), con rejillas desmontables, en hierro cincado o simplemente una estructura de hierro cúbica –de campaña– que permite instalarse en diferentes espacios y a alturas.

Los **hornos** pueden ser tradicionales o pizzeros. Estos se clasifican de acuerdo a su capacidad y se pueden identificar para 3, 6, 12, 18 o 24 moldes y según la cantidad de cámaras.

Deben tener gabinetes construidos en acero inoxidable de diferentes calidades, con interiores enlozados y pisos cubiertos de ladrillos refractarios para optimizar el rendimiento. Pueden tener termómetros.

En el mercado también se puede optar por hornos continuos, construidos con una cinta transportadora, que permite regular la velocidad acorde al tiempo requerido de cocción, lo que los hace más eficientes para la cocción de pizzas, empanadas y tartas, ya que minimizan el tiempo de la operación.

Los **hornos convectores** son los equipos que revolucionaron la velocidad de producción. Están construidos de acero inoxidable y tienen turbinas que permiten la circulación del aire caliente uniforme y abundante. Pueden tener un vaporizador. Algunos tienen dimensiones reducidas y hornos rotatorios donde se pueden cargar directamente carros con las bandejas, que acelera la mecánica del trabajo. Los hay con tableros de control digital de temperatura, humedad y tiempo de cocción programables. Poseen alta productividad, con ahorro de energía y posibilidades de uso continuo y cocciones simultáneas de distintos tipos de preparaciones en la misma cámara y al mismo tiempo.

Los **freidores** resultan útiles cuando el volumen de frituras es grande. Existen de distintas capacidades, desde 4 litros hasta sartenes basculantes con capacidad de hasta 70 litros.

Es indispensable que estos equipos cuenten con termostato y registro de temperaturas, el aceite a temperaturas superiores a la del punto de humo puede realizar ignición y luego fuego con riesgo de incendio.

Las **marmitas** son recipientes donde se puede calentar gran volumen de líquidos para preparar té, sopa, guisos, pastas y verduras, minimizando el tiempo. Son calefaccionadas por medio de vapor de agua o a gas. Pueden tener una capacidad de entre 25 y 500 litros y pueden ser volcables.

Los **baños calientes** (baño María) se utilizan para mantener la cadena de calor. Funcionan con agua caliente o existen placas termógenas con termostato que se puede regular hasta 100 °C.

Es indispensable instalar campanas sobre las unidades de cocción. Las campanas permiten la extracción de los vapores, olor y calor que desprenden los alimentos durante la cocción. Están construidas con acero inoxidable y se les puede adicionar forzadores o funcionar por extracción natural. También pueden tener filtros adosados para retener las partículas de grasa.

Existen también filtros complejos que recogen el aire cargado de partículas y realizan una limpieza del efluente gaseoso. De esta manera, el aire se limpia y se devuelve al medio ambiente libre de olores y vapores.

Química de la cocción

Se analizan los cambios en la estructura de los macronutrientes al someterlos a los diferentes métodos y temperaturas de cocción. El resultado de la cocción es un parámetro visible que se puede utilizar para evaluar la calidad sanitaria, nutricional y organoléptica, porque se puede observar la desnaturalización de las proteínas y la gelatinización de los almidones, que ocurren a temperaturas iguales o mayores a la de la muerte bacteriana.

Según recomendaciones internacionales, los microorganismos patógenos se destruyen a temperaturas de 72 °C, con excepción de las bacterias esporuladas.

Durante los tratamientos térmicos industriales se puede retener la temperatura por un tiempo predeterminado. Esto no es posible en las unidades de cocción utilizadas en los servicios de alimentos o en el hogar, por lo que debe definirse la temperatura del punto final de cocción en el centro

geométrico del alimento. De acuerdo a lo analizado en la química de cada alimento, se deduce que los 80 °C resultan ser la temperatura adecuada y segura.

En resumen:

- ➜ **Los procedimientos de cocción adecuados aseguran la inocuidad de los alimentos.**
- ➜ **Las características visibles que permiten evaluar seguridad aparecen a temperaturas mayores que las recomendadas internacionalmente.**
- ➜ **Las carnes, leches y huevos disminuyen el riesgo a partir de la cocción.**
- ➜ **Los vegetales, frutas, cereales y legumbres aumentan los riesgos a partir de los procedimientos mecánicos y la hidratación.**

Incidencia de la temperatura en cada nutriente

Las temperaturas que alcanzan los alimentos en el interior, en las cocciones ordinarias NO afectan las cualidades nutritivas de los alimentos.

La cocción siempre mejora la digestibilidad y optimiza las características organolépticas.

Cada nutriente resiste diferentes temperaturas (Cuadro 5-1). Las proteínas son las más sensibles, pero aumenta su disponibilidad a partir de su desnaturalización. Los hidratos de carbono y los lípidos se descomponen a temperaturas superiores a las que llega el interior de los alimentos.

Existe una idea muy generalizada de que las temperaturas a la que llegan los alimentos durante la cocción perjudican las características nutricionales de los componentes del mismo. La cocción adecuada mejora la digestibilidad de ciertos nutrientes, como es el caso de las proteínas y los hidratos de carbono complejos, optimizando su disponibilidad por parte del organismo.

Para explicar este fenómeno, se describirá el comportamiento de cada nutriente en cada alimento: las proteínas, los hidratos de carbono, las grasas y aceites, los minerales y las vitaminas.

Efectos sobre las proteínas

Las proteínas en las preparaciones cumplen una función específica por su afinidad con el agua y su estructura coloidal. La modificación del medio donde se encuentran dispersas condiciona su funcionalidad: se comportan de diferente manera si se encuentran en un medio ácido, neutro o alcalino. Aportan estructura, viscosidad, textura, gelificación, formación de espuma y capacidad de retención del agua. La aplicación del calor provoca un cambio en su estructura irreversible porque gelifica.

Cada proteína posee una temperatura característica de coagulación, que va desde los 60 a los 90 °C.

Las proteínas pueden ser como ovillos de lana –denominadas globulares– o como hilos –fibrosas–.

Cuando las proteínas alcanzan la temperatura de coagulación, se desnaturalizan. Esto significa que se desenrollan si son globulares o se abren si son fibrosas, se tornan rígidas y retienen agua libre dentro de la estructura. Cuando las proteínas superan los 100 °C de temperatura (esto ocurre solo en la superficie de los alimentos cocidos por calor seco) se descomponen y producen, junto a los hidratos de carbono, sustancias marrones con aroma característico. Esto se conoce como reacción de Maillard o pardeamiento no enzimático.

Proteínas en el huevo

La clara de huevo –proteína pura, dispersa en agua– con aplicación de calor se desnaturaliza de forma irreversible entre 60 y 66 °C, se opaca y adquiere rigidez. El agua ligada a las proteínas

Cuadro 5-1. Temperaturas de resistencia características de cada nutriente

Proteínas	» Desnaturalizan entre los 60 y 90 °C
Hidratos de carbono	» Degradación de azúcares y almidones: > 100 °C » Gelatinización de almidones: 56-80 °C » Dextrinización del almidón: 178 °C
Lípidos	» Descomposición de las grasas animales: 130-190 °C » Aceites vegetales refinados: hasta 260 °C
Vitaminas	» Liposolubles (A, E, D, K): resisten altas temperaturas, sensibles a la oxidación » Hidrosolubles se pierden fundamentalmente por solubilidad en la superficie del alimento (C y ácido fólico): sensibles a la oxidación, resisten temperaturas de cocción ordinarias » Complejo B (1, 2, 3, 5, 6, 8 y 12): resisten la oxidación y las altas temperaturas
Minerales	» Resisten > 550 °C » Hidrosolubles: aumento con la temperatura y el tiempo de cocción, el pH ácido del medio y el agregado de sal. Se pierden más minerales cuando la superficie de contacto del alimento con el medio de cocción es mayor. En el microondas estas pérdidas se minimizan.

Fuente: elaboración propia.

en crudo queda retenida dentro de la estructura proteica coagulada o gelificada.

Mediante la aplicación de los procedimientos mecánicos como el batido, las proteínas se desnaturalizan y forman espumas. La albúmina se desenrolla y se une entre ella, incorporando el aire en los globos proteicos que se forman durante el batido. Esta espuma es inestable debido a que esta desnaturalización es reversible y tiende a desmoronarse.

Para estabilizar las espumas se utiliza azúcar, que retendrá el líquido que liberan las claras durante el batido, lo que aumenta la viscosidad del sistema. Un ejemplo son los merengues, espumas estables que resisten la cocción, con una temperatura de coagulación de la clara azucarada mayor a 70 °C.

En la elaboración de merengue duro y blando, la cocción en horno le permite llegar hasta 80 °C en el centro de la preparación, coagula, se produce la firmeza y asegura la calidad sanitaria. El uso de soplete para tostar los picos del merengue no alcanza una temperatura segura en su interior. El

merengue tipo italiano se elabora mezclando la clara con el azúcar hasta distribuir de forma homogénea o con el agregado de un jarabe a 120 °C (incorporado en forma de hilo), se lleva a baño María de agua caliente a 90 °C durante 4-5 minutos y luego se bate hasta obtener una espuma con volumen, estabilidad y brillo. Este es el único procedimiento que asegura la calidad sanitaria en un merengue, porque la temperatura supera los 70 °C en el centro de la preparación. Se pueden utilizar claras de huevo pasteurizadas industrialmente para evitar la aplicación de calor.

La sal compite con el agua y abre las proteínas. Cuando comienza el batido se observa un aumento rápido de la espuma pero no es estable porque, cuando se cocina, se deshidrata totalmente y pierde todo el aire ocluido. Al agregar sal en la clara de huevo, esta se fluidifica. Esto es útil en preparaciones como milanesas.

El uso de ácido como limón, vinagre o crémor tártaro puede servir para estabilizar espuma de clara, por ejemplo, para la elaboración de soufflé, siempre y cuando se consiga una clara neutra (pH 7), no ácida. Cabe recordar que la clara fresca posee un pH alcalino 9,4.

En la observación culinaria, el agregado de ácido debe aumentar la viscosidad de la clara: cuando se espesa, es el punto de batir. Si hay exceso de ácido, se licua nuevamente y se deshidrata durante la cocción.

Las proteínas de la yema comienzan a desnaturalizarse a los 65 °C, transformándose su color de amarillo-naranja y su aspecto líquido en una crema fluida amarillo claro. Recién se desnaturalizan por completo a los 80 °C y se transforman en una pasta amarilla clara desmenuzable.

Esto ocurre porque, además de proteínas, la yema de huevo está compuesta por un alto contenido de grasas que actúan interfiriendo el comportamiento de las proteínas.

En el huevo entero, cocido en agua, la temperatura va elevándose a través de la cáscara y luego pasa a la clara hasta llegar a la yema, por lo que se obtiene su óptima cocción cuando en el interior la temperatura supera los 80 °C. Esto se concreta después de 8-12 minutos contados desde que comienza la ebullición, según el tamaño del huevo.

Las características físico-químicas que la clara y la yema van adquiriendo en las distintas preparaciones dan cuenta de la temperatura a las que llegaron.

Proteínas en la carne

Las proteínas de la carne que se modifican con el tratamiento térmico son fundamentalmente la actina, la miosina y el colágeno, que se comportan de forma complementaria, y la mioglobina, que le da el color rojo púrpura característicos de la carne cruda.

La actina y la miosina comienzan su desnaturalización , es decir, a desplegarse a partir de los 40 °C. Entre 60 y 70 °C, estas proteínas ya perdieron la capacidad de retener el agua o jugo, que queda libre y atrapada en forma mecánica entre las proteínas. La mioglobina es de color rojo brillante. Si se corta la carne en ese punto de cocción, el jugo sale expulsado de entre las fibras proteicas y queda en la bandeja o el plato. Entre 70 y 75 °C la mioglobina adquiere color rosado por el comienzo de su desnaturalización y no retiene oxígeno.

A partir de los 80 °C, comienza a desnaturalizarse el colágeno, que a esta temperatura posee la capacidad de absorber el agua. Esto significa que el jugo que liberaron la actina y la miosina queda retenido en el colágeno y se gelatiniza. Esto le aporta la terneza, que se valora durante la masticación. El interior de la carne se torna color gris parduzco parejo, sin jugos ni zonas rosadas por la desnaturalización completa de la mioglobina, que modifica el color.

Se ha explicado aquí, científicamente, por qué cuando se corta una carne que se

encuentra entre 60-75 °C (temperaturas utilizadas habitualmente en la cocina moderna para definir carne poco cocida y a punto), no se optimizan las características de terneza, gusto y olor (véanse las fotos 1 y 2 en el Apéndice).

En piezas grandes o cortes de mayor dureza, es conveniente realizar una cocción lenta y llegar hasta 90 °C en el centro de la pieza para optimizar la gelatinización del colágeno. Si bien se puede realizar en el horno, la cocción no se puede exceder en el tiempo para evitar una excesiva deshidratación de la superficie. Es por esto que la forma de cocción más elegida para estos casos es el hervido, que no supera los 100 °C en la superficie. Esto permite que se prolongue la cocción, asegura la gelatinización completa del colágeno y, por lo tanto, la terneza deseada en la pieza.

El hueso es un mal conductor del calor, por lo que las aves enteras deben cocinarse entre 90-95 °C en el centro de la pata o pechuga para que la carne esté totalmente cocida y debe llegar a 80 °C en las articulaciones, hasta perder el color rojo (véanse las fotos 3 y 4 en el Apéndice). En el caso de las aves sin hueso, la temperatura de cocción adecuada es de 80 °C en el centro. El aspecto óptimo de cocido muestra las fibras abiertas y la carne blanca opaca.

En el pescado cocido correctamente (80 °C en el interior) se puede observar el color blanco lechoso de la carne, que se desmenuza, se separa de la espina y queda tierno y sabroso.

Con este criterio, debe considerarse también el punto final de cocción de las carnes como el cerdo, que debe perder el color rosado en su interior, y de las carnes de animales exóticos en la Argentina como ñandú, conejo, liebre, ciervo, entre otros.

Proteínas en los vegetales

Los vegetales siguen respirando luego de la cosecha y, debido a su contenido de enzimas, siguen madurando, degradando y envejeciendo. Las enzimas, que son proteínas, son inactivadas durante los procesos térmicos entre 60-90 °C. Las peroxidasas son enzimas resistentes que se desnaturalizan a 80 °C, por lo que se utilizan como indicadores en la industria de conservas de vegetales para asegurarse el blanqueado adecuado; su ausencia asegura la eficiencia del proceso térmico.

Proteínas de las harinas

Todos los cereales contienen proteínas tales como albúminas, globulinas, prolaminas y glutelinas. En el trigo, estas dos últimas son las gliadina y glutenina, que poseen valor tecnológico y culinario: por esta razón es la harina más utilizada para la panificación y la pastelería.

Las proteínas, que en contacto con el agua forman el gluten, tendrán distintas funcionalidades, según su concentración y el pH del medio característico de cada preparación. Las masas neutras son extensibles, las masas ácidas son elásticas y húmedas y las mezclas alcalinas son esponjosas (véase la foto 5 en el Apéndice).

Cuando la gliadina o la glutenina se unen entre sí y se disponen como una red, forman un gel; cuando se dispersan y están unidas al agua forman un sol. Por último, si un porcentaje de las proteínas están unidas entre sí y otras están ligadas al agua, se forman las espumas (Figura 5-1).

El calor que se les aplica durante la cocción desnaturaliza las proteínas (a partir de los 70 °C) y pierden la capacidad de retener el agua, por lo que esta comienza a ser absorbida por el almidón que también forma parte de las harinas y que necesitan de altas temperaturas para gelatinizar y retener el agua: aquí, las proteínas quedan rígidas de forma irreversible.

Figura 5-1. Disposición de las proteínas en las harinas.

Glutenina en gel
(unión proteína-proteína)
Ej: panificado crudo,
pH 5,5.

Glutenina y glidina en sol
(unión proteína-agua)
Ej: panqueque crudo,
pH 7 (baja concentración proteica).

Gliadina en espuma
(uniones proteína-proteína y proteína-agua)
Ej: bizcochuelo crudo,
pH 7,5.

Efectos sobre los hidratos de carbono

Los azúcares aportan gusto dulce a los alimentos y bebidas y además, son funcionales en las preparaciones, por lo que se trata de un ingrediente indispensable e irremplazable.

Los azúcares, monosacáridos (glucosa) y disacáridos (sacarosa) se comportan en un medio acuoso aumentando la temperatura de ebullición de las soluciones. Es decir, mientras el agua pura hierve a 100 °C, con el agregado del 20% de sacarosa (azúcar), llegará a 100,6 °C, y con 65%, se eleva a 105 °C.

Todos los monosacáridos y disacáridos tienen la capacidad de formar soluciones acuosas y, en altas concentraciones, jarabes. Al enfriar las soluciones saturadas de azúcar se sobresaturan y, al agitarlas, se produce una recristalización: esta característica se utiliza y aprovecha en la elaboración de golosinas y rellenos de galletitas. (p. ej., fondant).

El azúcar también contribuye a la textura de productos de pastelería, ya que es humectante.

En los helados, disminuye la temperatura de congelación de las mezclas, lo que permite la estructura característica. En las mermeladas, jaleas y dulces funcionan reteniendo agua en la estructura gelificada de las pectinas y también disminuyen la actividad de agua, aumentando la estabilidad sanitaria.

La intensidad del gusto dulce depende de la estructura del azúcar, también de la temperatura, el pH y la presencia de sustancias que interfieran en el gusto, como aromas y el color que pueden influir en el consumidor. Se percibe el gusto dulce distinto en una leche saborizada (pH 7), que en un yogur (pH 4,6) con el mismo contenido de azúcar.

Los azúcares utilizados en la industria son la sacarosa, formada por cantidades iguales de glucosa y fructosa, y el jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF), compuesto por glucosa (45%) y fructosa (55%). La sacarosa y el JMAF tienen composición semejante, pero poseen diferentes funciones. La primera es cristalina y es recristalizable, en cambio el JMAF es líquido, no cristaliza y no es higroscópico, es algo más dulce que la sacarosa.

La industria utiliza los polialcoholes sorbitol e isomaltitol como reemplazo funcional (humectante) de la sacarosa.

Los almidones forman parte de las harinas de trigo, de maíz, de papa, de mandioca, de arroz y de quinoa. En frío, estos almidones no poseen la capacidad de absorber agua y forman suspensiones inestables.

Cada variedad de almidón muestra características morfológicas diferentes y, por lo tanto, varía la temperatura en la cual comienzan a hidratarse (gelatinizarse), entre 56-80 °C. Es por esto que, en las preparaciones que comparten con las proteínas, cuando estas pierden la capacidad de retener el agua, los almidones entran en acción, absorbiéndola y reteniéndola.

En los tubérculos como las papas, el agua propia del vegetal está libre y los gránulos de almidón están suspendidos: si se corta una rebanada de papa, se puede observar que el agua se escurre humedeciendo la superficie. Con la cocción, en todas sus formas, el calor se conduce dentro de la papa y, cuando llega a 80 °C en el centro, se completa la hidratación mínima de todos los almidones. Esto hace que se ligue el agua libre de su estructura y permite la gelatinización: el color blanco perlado pasa a blanco opaco y, al cortarla, ya no se libera agua y la superficie se torna pegajosa. A los 90 °C, la papa completó su cocción, que aporta la terneza (véase la foto 6 en el Apéndice 👁).

En las pastas alimenticias frescas crudas, el agua es parte de su composición y se halla retenida al gluten de la harina y al huevo. Los almidones se hidratan con esta agua y con la que rescatan del medio de cocción.

Los almidones se hidrolizan, es decir, o dextrinizan solo en la superficie de los productos que están expuestos al calor seco.

Necesitan llegar a temperaturas mayores de 178 °C para producirse. A partir de esa temperatura, las glucosas que se liberan del almidón son sustratos para el pardeamiento, coloreando la superficie. Para conseguir este efecto, el aire del horno no debe ser inferior a 180°C. Siempre que el almidón se dextriniza aparece el color tostado característico.

Efectos sobre las grasas y aceites

Las grasas y aceites aportan gusto, textura y sirven también de medio de cocción. Durante la elaboración de un producto alimenticio se debe elegir el lípido adecuado en la menor proporción posible para cumplir con su funcionalidad.

Los aceites y grasas se diferencian por su punto de fusión, los primeros son líquidos a temperatura ambiente y las grasas son sólidas. Esta característica es la que define la funcionalidad necesaria para cada tipo de preparación.

Es decir que el lípido puede ser integrante de la masa, cuando se incorpora al amasijo, para elaborar panificación y subproductos. Se debe utilizar en poca proporción como el pan francés que lleva de 0 a 1%, los baguetes 1%, el pan lactal 5%, los pebetes 7% y los grisines hasta 10%. Se puede utilizar cualquier variedad de lípidos.

Una grasa plástica, con un punto de fusión (PF) de 34-36 °C, se trabaja con facilidad a temperatura ambiente: no se ablanda, mantiene la frescura del producto por más tiempo, mejora la terneza de la miga y regula la deshidratación y la retrogradación de la amilosa. Se necesita este tipo de grasas para la elaboración de pan dulce, galletitas, bizcochos, masas secas y tapas de empanadas que utilizan lípidos en proporciones medias (15%) y para la elaboración de hojaldres y base de facturas que necesitan lípidos en alta proporción (30%) para permitir la formación de las capas estratificadas y aportar fragilidad a las masas cocidas.

Cuando las grasas forman parte de batidos, deben tener un PF medio de 25-30 °C, ser blandas a temperatura ambiente y permitir el cremado del lípido en preparaciones como budines, tortas y alfajores.

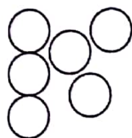
Figura 5-1. Disposición de las proteínas en las harinas.



Glutenina en gel
(unión proteína-proteína)
Ej: panificado crudo,
pH 5,5.



Glutenina y glidina en sol
(unión proteína-agua)
Ej: panqueque crudo,
pH 7 (baja concentración proteica).



Gliadina en espuma
(uniones proteína-proteína y proteína-agua)
Ej: bizcochuelo crudo,
pH 7,5.

Efectos sobre los hidratos de carbono

Los azúcares aportan gusto dulce a los alimentos y bebidas y además, son funcionales en las preparaciones, por lo que se trata de un ingrediente indispensable e irremplazable.

Los azúcares, monosacáridos (glucosa) y disacáridos (sacarosa) se comportan en un medio acuoso aumentando la temperatura de ebullición de las soluciones. Es decir, mientras el agua pura hierve a 100 °C, con el agregado del 20% de sacarosa (azúcar), llegará a 100,6 °C, y con 65%, se eleva a 105 °C.

Todos los monosacáridos y disacáridos tienen la capacidad de formar soluciones acuosas y, en altas concentraciones, jarabes. Al enfriar las soluciones saturadas de azúcar se sobresaturan y, al agitarlas, se produce una recristalización: esta característica se utiliza y aprovecha en la elaboración de golosinas y rellenos de galletitas. (p. ej., fondant).

El azúcar también contribuye a la textura de productos de pastelería, ya que es humectante.

En los helados, disminuye la temperatura de congelación de las mezclas, lo que permite la estructura característica. En las mermeladas, jaleas y dulces funcionan reteniendo agua en la estructura gelificada de las pectinas y también disminuyen la actividad de agua, aumentando la estabilidad sanitaria.

La intensidad del gusto dulce depende de la estructura del azúcar, también de la temperatura, el pH y la presencia de sustancias que interfieran en el gusto, como aromas y el color que pueden influir en el consumidor. Se percibe el gusto dulce distinto en una leche saborizada (pH 7), que en un yogur (pH 4,6) con el mismo contenido de azúcar.

Los azúcares utilizados en la industria son la sacarosa, formada por cantidades iguales de glucosa y fructosa, y el jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF), compuesto por glucosa (45%) y fructosa (55%). La sacarosa y el JMAF tienen composición semejante, pero poseen diferentes funciones. La primera es cristalina y es recristalizable, en cambio el JMAF es líquido, no cristaliza y no es higroscópico, es algo más dulce que la sacarosa.

La industria utiliza los polialcoholes sorbitol e isomaltitol como reemplazo funcional (humectante) de la sacarosa.

Los almidones forman parte de las harinas de trigo, de maíz, de papa, de mandioca, de arroz y de quinoa. En frío, estos almidones no poseen la capacidad de absorber agua y forman suspensiones inestables.

Cada variedad de almidón muestra características morfológicas diferentes y, por lo tanto, varía la temperatura en la cual comienzan a hidratarse (gelatinizarse), entre 56-80 °C. Es por esto que, en las preparaciones que comparten con las proteínas, cuando estas pierden la capacidad de retener el agua, los almidones entran en acción, absorbiéndola y reteniéndola.

En los tubérculos como las papas, el agua propia del vegetal está libre y los gránulos de almidón están suspendidos: si se corta una rebanada de papa, se puede observar que el agua se escurre humedeciendo la superficie. Con la cocción, en todas sus formas, el calor se conduce dentro de la papa y, cuando llega a 80 °C en el centro, se completa la hidratación mínima de todos los almidones. Esto hace que se ligue el agua libre de su estructura y permite la gelatinización: el color blanco perlado pasa a blanco opaco y, al cortarla, ya no se libera agua y la superficie se torna pegajosa. A los 90 °C, la papa completó su cocción, que aporta la terneza (véase la foto 6 en el Apéndice 👁).

En las pastas alimenticias frescas crudas, el agua es parte de su composición y se halla retenida al gluten de la harina y al huevo. Los almidones se hidratan con esta agua y con la que rescatan del medio de cocción.

Los almidones se hidrolizan, es decir, o dextrinizan solo en la superficie de los productos que están expuestos al calor seco.

Necesitan llegar a temperaturas mayores de 178 °C para producirse. A partir de esa temperatura, las glucosas que se liberan del almidón son sustratos para el pardeamiento, coloreando la superficie. Para conseguir este efecto, el aire del horno no debe ser inferior a 180°C. Siempre que el almidón se dextriniza aparece el color tostado característico.

Efectos sobre las grasas y aceites

Las grasas y aceites aportan gusto, textura y sirven también de medio de cocción. Durante la elaboración de un producto alimenticio se debe elegir el lípido adecuado en la menor proporción posible para cumplir con su funcionalidad.

Los aceites y grasas se diferencian por su punto de fusión, los primeros son líquidos a temperatura ambiente y las grasas son sólidas. Esta característica es la que define la funcionalidad necesaria para cada tipo de preparación.

Es decir que el lípido puede ser integrante de la masa, cuando se incorpora al amasijo, para elaborar panificación y subproductos. Se debe utilizar en poca proporción como el pan francés que lleva de 0 a 1%, los baguetes 1%, el pan lactal 5%, los pebetes 7% y los grisines hasta 10%. Se puede utilizar cualquier variedad de lípidos.

Una grasa plástica, con un punto de fusión (PF) de 34-36 °C, se trabaja con facilidad a temperatura ambiente: no se ablanda, mantiene la frescura del producto por más tiempo, mejora la terneza de la miga y regula la deshidratación y la retrogradación de la amilosa. Se necesita este tipo de grasas para la elaboración de pan dulce, galletitas, bizcochos, masas secas y tapas de empanadas que utilizan lípidos en proporciones medias (15%) y para la elaboración de hojaldres y base de facturas que necesitan lípidos en alta proporción (30%) para permitir la formación de las capas estratificadas y aportar fragilidad a las masas cocidas.

Cuando las grasas forman parte de batidos, deben tener un PF medio de 25-30 °C, ser blandas a temperatura ambiente y permitir el cremado del lípido en preparaciones como budines, tortas y alfajores.

Por ser productos que poseen almacenamiento, debe utilizarse grasas que sean estables a la oxidación.

El cuerpo graso de los lípidos que se utilizan como medio de cocción en las frituras profundas debe tener estabilidad ante las altas temperaturas; por lo tanto, se debe disponer de lípidos con un alto punto de humo (PH), que se descompongan a sustancias volátiles (acroleínas) a temperaturas mayores a 200 °C, para asegurar la resistencia térmica y alto calor específico (Ce) para minimizar la absorción lipídica. Esto se consigue solo con la presencia de ácido linoleico en la formulación del medio graso, debido a que el PH y el Ce son mayores con el aumento de las dobles ligaduras y disminuyen con el aumento del PF.

Para realizar esta evaluación, deben conocerse los PF de los diferentes ácidos grasos involucrados. Por ejemplo, el del ácido esteárico es de 69,8 °C, el del ácido oleico es de 13 °C y el del ácido linoleico es de -5 °C. El ácido linolénico posee un PF de -11°C, pero no es adecuado para frituras industriales porque es muy inestable a la oxidación. También debe tenerse en cuenta que se encuentra en bajas proporciones en los aceites, por lo que se suele hidrogenar.

Durante los procedimientos de cocción adecuados, los lípidos no se afectan y mantienen sus temperaturas de descomposición. Solo hay que considerar que un salteado se puede realizar con aceite de oliva o manteca (130-150 °C), pero para una fritura profunda (170-190 °C) debe utilizarse aceite de girasol, soja, maíz, líquidos o sólidos (parcialmente hidrogenados), que son los resistentes a temperaturas mayores (Cuadro 5-2).

Los aceites parcialmente hidrogenados elaborados a partir del de girasol y soja son sólidos a temperatura ambiente, su punto de humo es alto (llega a 220 °C) y poseen un alto Ce respecto de las grasas vacunas.

Cuadro 5-2. Punto de humo de diferentes lípidos

Lípido	Punto de humo (temperatura de descomposición) en °C
Manteca	130
Margarina	130-140
Grasas animales refinadas	160-190
Aceite de oliva extra virgen	175
Aceites de semillas	200
Aceite de girasol alto oleico	220
Aceite de girasol tradicional	250
Aceite de soja	250

Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista funcional, los aceites vegetales parcialmente hidrogenados que cumplen con la legislación son productos adecuados y, eventualmente, pueden ser reemplazados por los aceites interesterificados o transesterificados con composición adecuada.

Para la fritura profunda industrial se debe elegir el lípido de acuerdo a la estabilidad (PH) y eficiencia térmica (Ce) y a la textura que adquiere en el producto terminado (PF 25 °C).

El aceite en una freidora, filtrado y utilizado a la temperatura adecuada, puede tener una vida útil prolongada que se deberá evaluar antes de ser reutilizado. Se debe desechar cuando se vea oscuro, produzca espuma, modifique el olor y su punto de humo sea inferior a 170 °C (según el CAA).

Para los servicios de alimentos se recomienda una temperatura de humo de seguridad mayor o igual a 200 °C, para proteger las características organolépticas de las preparaciones.

La elección del aceite para horno debe realizarse con el mismo criterio que para la fritura. Los aceites de semillas (girasol, maíz, soja) son los más adecuados: con ellos no hay riesgo que se descompongan a temperatura de cocción, en horno con un máximo de 250°C.

Efectos sobre los minerales

El calcio, magnesio, hierro, cinc, níquel y sodio forman parte de las estructuras de los alimentos. La temperatura no los afecta, recién a 550°C comienzan a descomponerse, temperaturas a la que nunca llegan los alimentos, ni en el más agresivo de los procesos.

Los minerales pasan al agua de cocción porque se disuelven: esto ocurre solo en la superficie expuesta al medio de cocción húmedo. La extracción puede aumentar la extracción con el agregado de sal, ácidos y azúcares en el medio de cocción.

Cuanto mayor es la subdivisión de las piezas (cortado o rallado), mayores serán las pérdidas.

La cáscara y las pieles de los vegetales, a pesar de ser tejidos muy finos, evitan que los minerales se pierdan en la cocción.

Siempre hay que evaluar hasta dónde se justifica la cocción con cáscara, ya que aumenta los errores sanitarios debido al pelado posterior al tratamiento térmico: cuando se trata de grandes producciones, no se recomienda esta práctica.

Efectos sobre las vitaminas

Las vitaminas liposolubles permanecen en los compuestos grasos y no se modifican por la cocción con los tratamientos térmicos culinarios. Son antioxidantes por naturaleza, se oxidan ellas para evitar que se oxide la grasa que la contiene. Por otra parte, si se las protege del oxígeno directo, no se afectan.

Las vitaminas hidrosolubles forman parte de la fase acuosa. En este caso, pueden perderse con mayor facilidad las que se encuentran en la superficie del alimento expuestas al medio húmedo de cocción, sin perder las vitaminas que se encuentran en el interior del alimento, ya que resisten las temperaturas de cocción ordinaria.

En resumen:

- → **La cocción adecuada para cada alimento no altera la composición nutritiva.**
- → **Los nutrientes resisten las temperaturas de cocción.**
- → **La pérdida de nutrientes es solo superficial, porque en el interior de los alimentos no hay disolución por el agua ni oxígeno (véanse las fotos 7 y 8 del Apéndice 👁).**

Características de cada tipo de cocción

En el cuadro 5-3 se exponen los diferentes métodos o formas de cocción.

Cuadro 5-3. Temperaturas de resistencia características de cada nutriente

Método de cocción		Temperaturas del medio de cocción
Calor húmedo	Blanqueado	80-100 °C
	Ebullición (hervido) y vapor	100 °C
	Vapor a presión (autoclave u olla a presión)	116-121 °C
Calor seco	Directo: parrilla, plancha, tostadora	Chapa > 300 °C
	Por cuerpo graso: salteado-fritura	140-200 °C
	Por aire: horno convencional o convector	150-280 °C
	Baño de agua (baño María)	< 100 °C
Microondas	Microondeado	< 100 °C (calor que se desprende del alimento)

Fuente: elaboración propia.

Calor húmedo

El hervido se realiza cuando los alimentos se introducen en el agua en su punto de ebullición (100 °C). En este momento es cuando el agua contiene acumulada la energía que se necesita para cambiar de estado de líquido a vapor, que es de 540 calorías. Al colocar el alimento en el seno del agua, esta energía sella la superficie (de manera similar a una fritura) y minimiza las pérdidas de nutrientes. La ausencia de oxígeno del agua en ebullición evita la oxidación de las vitaminas sensibles. Los tiempos de cocción se reducen, ya que el agua es mejor transmisor del calor.

El vapor cocina cuando el agua condensa sobre los alimentos. Para llegar a este punto, la temperatura progresa lentamente e induce la rotura de los tejidos y provoca la oxidación de las vitaminas y pigmentos sensibles y la activación de las reacciones enzimáticas por la presencia de oxígeno en el medio de cocción. También se alargan los tiempos de cocción respecto del hervido. Al haber mayor tiempo de contacto entre el alimento y el medio húmedo (vapor) de cocción aumentan las pérdidas de nutrientes.

Se puede observar esta diferencia si se comparan ambas formas de cocción en vegetales verdes: los tiempos y el color verde brillante que adquiere la clorofila cocida en agua en ebullición y el color verde amarronado que toma luego de la cocción con vapor debido a la reacción de las enzimas (pardeamiento enzimático) que se van sucediendo hasta que se inactivan (véase la foto 9 en el Apéndice 👁).

El vapor a presión solo se logra en ollas especiales, donde se reemplaza el aire por vapor y con una tapa herméticamente cerrada se puede aumentar la temperatura de ebullición del agua, de 100 a 116-121 °C.

Esto permite acelerar los procesos de cocción, pero se verán afectadas las vitaminas sensibles a las altas temperaturas.

Modificaciones de los alimentos

Durante la cocción por calor húmedo, puede haber pérdida o ganancia de peso, lo que incide en el rendimiento del producto final.

En la cocción por ebullición, los tubérculos, raíces, huevos, no pierden ni ganan peso. El agua libre de los productos se liga a sus componentes, no se produce intercambio con el medio de cocción.

Las carnes pierden entre 30-35%, debido fundamentalmente a la deshidratación y la pérdida de grasa superficial. En el interior, el agua libre se adsorbe a las proteínas.

En los vegetales de hoja el aire se expulsa, se ablandan las fibras y disminuye el volumen.

Las pastas frescas poseen un porcentaje de agua en su composición, por lo que absorben solo 1 a 2 veces su peso, los ñoquis y ravioles puede aumentar un 25% de su peso.

Una pasta seca ha sido elaborada con agua, pero fue deshidradata, por lo que quedó ávida de humedad. En contacto con un medio húmedo de cocción, utiliza esa agua para rehidratarse. Esto hace que pueda aumentar hasta un 300%, fluctuando de acuerdo al punto de cocción deseado y a la superficie de contacto con el agua: cuanto más finos son los fideos, mayor absorción se produce.

Los granos y harinas gruesas, alimentos secos varían su absorción desde 250%, como es el caso del arroz, hasta un 600% en las sémolas de trigo o de maíz.

Calor seco

El horno puede ser convencional o convector. La energía radiante que produce el gas al quemarse calienta el aire y el recipiente que contiene el alimento. El aire caliente se distribuye por diferencia de densidades por toda la cavidad: el aire caliente sube y el aire frío baja, lo que provoca un movimiento que permite distribuir el calor en forma más o menos pareja. En el caso del horno convector, cuenta con una turbina que fuerza el movimiento del aire caliente optimizando la energía y, por lo tanto, acorta los tiempos de cocción.

Un horno tibio se considera de 150 °C, mediano 200 °C y caliente 250-280 °C. La elección de la temperatura depende del tipo de alimento que se desee cocinar. Debe tenerse en cuenta que para la cocción de piezas grandes se utilizan temperaturas medias para que la cocción se realice lentamente.

Los tiempos de cocción en horno son mayores que en agua en ebullición, porque el aire es peor conductor de calor que el agua, pero le otorga las características sensoriales propias apetecibles.

La cocción en un cuerpo graso puede realizarse como salteados de 130 a 150 °C. Para piezas chicas se utilizan temperaturas de 160 °C. Para preparaciones rebozadas o con huevo y las frituras profundas, especialmente papas o batatas, de 180 a 190 °C. Se debe elegir el lípido y su temperatura adecuada acorde a las preparaciones realizadas (ver Efecto del calor sobre las grasas y aceites).

Modificaciones de los alimentos

Durante la cocción por calor seco en horno, siempre hay disminución de peso por deshidratación, lo que incide en el rendimiento del producto final.

Los vegetales tales como calabazas, papas y cebollas tienen una reducción de aproximadamente 30% de su peso, según el grado de subdivisión previo al tratamiento térmico.

La reducción del peso de las carnes en la cocción en horno es de 30-40%, según la temperatura del medio de cocción y la superficie expuesta. En el interior del alimento, el agua libre se liga a partir de los 80 °C. Hay fusión de la grasa visible superficial, que se desprende y colabora con la disminución del peso.

Para obtener el tostado en las superficies se debe regular el horno a temperaturas superiores a 200 °C.

En otras preparaciones como pastelería y panificación, si bien disminuye un 15-20% su peso por deshidratación, aumenta su volumen por expansión en aquellos que se utilizan agentes de levantamiento, sean físicos (vapor), biológicos (levaduras) o químicos (leudante a base de bicarbonato y ácido). La cocción del pan para congelar debe realizarse hasta 80 °C en el centro sin tostación de la superficie y la temperatura final de cocción del pan listo para el consumo será de 90 °C en el centro de la pieza. Los salteados experimentan una absorción lipídica de 10-20% acorde a la composición del alimento. Para la fritura profunda entre 180-190 °C, la absorción lipídica es de 3-5% del peso neto y una deshidratación del 50% en el caso de las papas fritas. Las preparaciones rebozadas como milanesas, debido a las bajas temperaturas y las altas superficies de contacto con el medio de cocción, aumentan la absorción lipídica que resulta del 10-15%, con una deshidratación del 20%, aproximadamente.

El aceite es un buen conductor del calor respecto al aire de la misma temperatura. Para minimizar la absorción lipídica deben cocinarse a la temperatura adecuada para cada alimento.

Esto se consigue considerando la temperatura máxima que puede resistir el aceite o la relación aceite/alimento (4:1 o mayor), que permita que la temperatura propiamente dicha de cocción; es decir, que el contacto directo con el alimento sea el adecuado. La prefritura óptima regula la absorción lipídica.

Microondeado

El calor se transmite en el alimento de adentro hacia fuera, a partir de las moléculas de agua que se encuentran en el interior, que se agitan por la acción de las microondas. Las moléculas de agua transmiten el calor en toda la masa del producto.

Las temperaturas externas no superan los 100 °C. Para optimizar la cocción, los alimentos deben cubrirse con un film, para que el vapor que se desprende del alimento complete la cocción en la superficie del producto.

Modificaciones de los alimentos

La cocción en microondas es un método rápido por lo que minimiza las pérdidas de nutrientes.

La pérdida de humedad en cocción por microondas es del 30-40 % del peso neto.

Debido a que la temperatura en las preparaciones no superan los 100 °C no hay tostado en la superficie. Solo en soluciones de azúcar elevan su temperatura a más de 170 °C, por lo que se caramelizan.

Química de la precocción

La práctica de la precocción o marcado de los alimentos es muy habitual en los servicios de comidas. Aun así, es un procedimiento inadecuado tanto desde el punto de vista sanitario como desde las características organolépticas, si no se realiza correctamente.

En primera instancia, si se procede a la precocción de un alimento y en el interior de ellos no se llegó a la temperatura de cocción que asegure la muerte de los microorganismos patógenos, se transforma en un alimento de alto riego. Si, luego del marcado, los alimentos se mantienen a temperatura ambiente, las bacterias que quedaron en su interior tienen la posibilidad de reproducirse y formar toxinas. Al completar la cocción, se obtiene una preparación con una carga microbiana superior a la esperada.

Como se ha visto, durante la cocción se van modificando las estructuras químicas del sistema alimenticio (hidratos de carbono, proteínas, grasas, agua libre y ligada).

En la proteínas de la **carne al horno o parrilla**, si la pieza se precocina hasta que su interior se encuentre de 60-75 °C, donde sus jugos permanecen libres entre las fibras y no ligados al colágeno, cuando se corta en porciones, el jugo se expulsa quedando en la bandeja. Cuando se completa la cocción porcionada, la carne se seca, se endurece y oscurece sin reversión. Aunque se incorporen caldos, jugos, salsas, u otros medios líquidos, la proteína perdió la capacidad de adsorber agua y, por lo tanto, no se hidratará.

Si se necesita preparar gran cantidad de carne y el servicio se debe realizar en el mismo momento, la precocción de las piezas deben realizarse hasta llegar como mínimo a 80 °C en el interior, se corta en fetas, se salsea y el producto resiste el mantenimiento en caliente, con mínima deshidratación durante 2 horas aproximadamente.

Si se **marca un bife** en la parrilla, se coagulan las proteínas de la superficie. Cuando se vuelve a calentar la carne para completar la cocción, para que el interior se termine de cocinar, se sobrecocina el exterior: por eso queda siempre frío, rojo o rosado y las fibras gomosas en el interior.

Si se deben cocinar grandes volúmenes de piezas finas como churrascos de carne vacuna o pollo, también debe utilizarse la misma técnica antes mencionada: deben cocerse en plancha caliente hasta llegar a 80 °C en el centro y luego mantenerlos en baño maría hasta el servicio.

Si se cocinan **preparaciones a base de salsas** como estofados, albóndigas, pollo, como se trata de preparaciones que se elaboran en dos tiempos, las carnes deben cocinarse completamente hasta 80 °C en el centro (por salteado, por hervido o por horneado) antes de incorporarlo en la salsa. De esta manera, se asegura que no tenga jugos oscuros que se desprendan de la pieza cárnica y altere el color de las salsas.

Además, con esta forma de cocción las piezas quedan compactas y tiernas evitando, sobre todo con la carne picada y el pollo en octavos, que las piezas se desarmen durante la cocción en los medios líquidos.

Para la cocción de las **pastas** suele realizarse un marcado. Se recurre a la precocción cuando se sirven grandes volúmenes al mismo tiempo, pero es otro error culinario. Durante la precocción de las pastas, los almidones de la harina se hidratan y gelatinizan, en este caso, solo en la superficie, ya que el interior queda frío y sin humedad. Estas se enfrían rápidamente con agua para evitar que se peguen por la sobrecocción.

En el segundo paso, cuando se completa la cocción, el agua del medio no puede atravesar el almidón prehidratado. El interior no puede completar su cocción, las pastas quedan duras y son peligrosas desde el punto de vista sanitario. El procedimiento adecuado es cocinar completamente antes del servicio y

mantener caliente en baño María con salsas o aceite hasta el consumo.

Las **hortalizas**, **frutas** o **tubérculos** pueden necesitar recibir precocción antes de ser incorporados en una salsa, congelarlos o refrigerarlos; en este caso el proceso se conoce como blanqueado. Deben introducirse en agua en ebullición hasta que en el interior de la pieza llegue a 80 °C; de esta manera se asegura que toda el agua de composición se ligue, pero no se ablandaron del todo y resisten las cocciones posteriores sin desarmarse.

Para conservar calientes las preparaciones pueden mantenerse en bandejas, legumbreras o asaderas cubiertas con una tapa o papel aluminio, sobre un baño de agua caliente o en el horno tibio.

Para diseñar una preparación, hay que tener en cuenta los ingredientes y su comportamiento en el medio de cocción. Así se podrá elegir el mejor camino, siempre cuidando de mantener la cadena de calor o de frío según corresponda, minimizar los riesgos sanitarios y no perjudicar sus caracteres organolépticos.

Sistemas de frío

Para cumplir con las necesidades de enfriamiento y refrigeración, la planta física debe contar con el equipamiento necesario para cumplir la cadena de frío y asegurar la inocuidad de los alimentos y preparaciones. Las *unidades de frío* se deben seleccionar según el volumen de alimentos que se maneja.

Deberá registrarse la temperatura del aire una o más veces diarias de acuerdo a la actividad, en diferentes lugares y horarios para evaluar la fluctuación, considerando las aperturas de las puertas y pautando el ingreso o egreso de mercaderías y la programación de la limpieza. Debe asegurarse que el equipo no forme hielo en las serpentinas, porque obstruyen el funcionamiento del sistema. Para ello, se debe contar con un automático que regule la temperatura, un forzador que descongele o el apagado controlado del equipo para evitar que se bloquee con hielo. Si aun con el control de estos factores la temperatura de la unidad no es la correcta, se deberá recurrir a un técnico para evitar que el equipo sufra daños irreversibles, que resulta aún más costoso.

Se pueden necesitar *cámaras*, que pueden ser construidas de mampostería y recubiertas con materias sanitarios en la parte interna, o cámaras modulares fabricadas con paneles prearmados inyectados con espuma aislante. Estos equipos son interesantes porque permiten instalarse en tiempo reducido, se presta a la ampliación, puede ubicarse y reubicarse en distintos espacios de acuerdo a las necesidades funcionales y de trabajo con facilidad.

Los materiales sanitarios aptos para su revestimiento son chapas de acero galvanizado, chapa virilizada blanca o chapa de acero inoxidable. En todos los casos, es conveniente que los materiales sean aprobados por la autoridad sanitaria para uso en industrias alimentarias.

Según sus dimensiones, las cámaras deben acondicionarse con estanterías para el almacenamiento correcto. En el mercado se pueden adquirir una amplia variedad de estanterías construidas de materiales anticorrosivos para evitar el deterioro por la humedad del medio e incluso con propiedades antibacterianas.

En cuanto a las *heladeras comerciales*, las hay de distintas dimensiones acorde a las características del servicio. Pueden ser con mostrador, ciegas o con vitrina para exposición, con una o varias puertas. En cuanto al material de construcción, pueden ser de acero inoxidable, con estantes regulables, con termómetro digital incorporado y condensación forzada.

Los *freezers* pueden ser verticales con cajones, con estantes o pozos. Se pueden adquirir equipos para congelación rápida y reducir la temperatura a −18 °C en el centro del alimento en corto tiempo. Estos *freezers* constan de circulación de aire forzada, en un régimen de temperatura que van de −35 a −40 °C.

Para conservar alimentos congelados y congelar lento (identificados como tropical cuatro estrellas) se utilizan *freezers* con un régimen de temperatura de −18 a −21 °C. Para mantener los helados, el equipo puede oscilar entre −15 y −21 °C.

Las unidades de frío deben regularse acorde a los alimentos que se almacenan.

Las unidades de frío deben estar reguladas de tal forma que no se eleve la temperatura por encima de las máximas recomendadas para el alimento conservado a pesar del ingreso, egreso de mercaderías y limpieza.

Como ejemplo, una heladera utilizada para conservar carne vacuna cruda fresca es regulada de -1 a 2 °C para asegurar que, con el movimiento diario de apertura de la misma por el ingreso y egreso de mercadería, nunca supere los 5 °C, que es la máxima temperatura de seguridad para este tipo de alimentos. Puede ser necesario disminuir aún más la temperatura, regular su uso para que el aire del equipo no pierda frío y/o instalar cortinas sanitarias.

Debe asegurarse que los alimentos almacenados en frío no aumenten su temperatura con la incorporación de productos a enfriar y con temperaturas ambiente más altas.

Cuando el alimento debe ser enfriado rápidamente para ser almacenado en cámaras o para el servicio en frío, pueden utilizarse los abatidores, que son equipos con una temperatura de aire circulante (forzado) y consiguen reducir hasta 3 °C en el corazón del producto en pocos minutos, partiendo del alimento a una temperatura de cocción de 90 °C. Luego, los productos ya fríos se almacenan en las unidades de conservación sin afectar a los alimentos que están guardados en las cámaras o heladeras.

Esto permite evitar que el tiempo de enfriamiento de los alimentos no supere las dos horas, minimizando el desarrollo microbiano. Se puede contar con una heladera o *freezer* exclusivos para realizar el enfriamiento rápido y otra u otras para conservar.

Durante el enfriamiento, el alimento no gana frío, sino que pierde calor. Esto explica que el enfriamiento de los alimentos también dependa de su composición, al igual que acontece en el proceso de cocción.

No todos los alimentos o preparaciones se enfrían con la misma velocidad ni a la misma temperatura final, esto depende de su estructura química o composición.

Por lo tanto, en una heladera (0 a 5 °C) o en un *freezer* (−18 °C), los alimentos almacenados pueden estar a diferentes temperaturas y han requerido distintos tiempos de enfriamiento.

De esta manera, la refrigeración alarga la vida útil de los alimentos, que se modificará de acuerdo a la composición, estado higiénico general (carga y tipo de microorganismos), características de cada uno (evaluando los productos que poseen actividad biológica como carnes y vegetales o los lácteos y alimentos preparados que han

recibido tratamientos térmicos) y la temperatura de conservación utilizada.

La refrigeración es la conservación de los alimentos por encima de su temperatura de congelación, temperaturas comprendidas entre 8 y -1 °C. Afecta al calor sensible de los alimentos, disminuyendo su actividad microbiana, las reacciones metabólicas o enzimática de los tejidos y la pérdida de humedad.

Almacenamiento en frío de alimentos y preparaciones

En el cuadro 5-4 se muestran las temperaturas de conservación refrigerada según los parámetros químicos que afectan a los nutrientes.

Las temperaturas recomendadas del aire del refrigerador deben ser inferiores al máximo aceptable y evitar la fluctuación de los productos almacenados.

En los rótulos, los fabricantes deben recomendar las condiciones adecuadas para cada uno y el tiempo estimado de vida útil. Según el CAA, todas las preparaciones que hayan sido elaboradas en forma artesanal deben conservarse refrigerados y utilizarse dentro de las 24 horas de su elaboración.

Química del frío

Si se tiene en cuenta que el agua pura congela a 0 °C, todo el resto de alimentos lo hacen a temperaturas inferiores. Las frutas y las hortalizas tienen el punto criogénico entre –1 y –3 °C, las carnes entre –1 y –2 °C, y la leche y el huevo, a –0,5 °C.

Las preparaciones más complejas poseen temperaturas de congelación inferiores, como el helado, que tienen el punto de congelación entre –5 y –6 °C (por esta razón no mantiene su estructura en la heladera).

La congelación es un sistema de conservación y comienza a temperaturas inferiores a los puntos criogénicos –rango de temperatura con máxima formación de cristales–. Al convertirse el agua en hielo, se incrementa de manera gradual la concentración de elementos disueltos en el agua restante, lo que origina un mayor descenso del punto de congelación. En la unidad de congelación (*freezer*), los alimentos van a tender a equilibrarse con el medio, llegando a su punto frío final de acuerdo a su composición, según la cantidad del agua libre y las interferencias como materias grasas, sales o azúcares.

Durante la congelación no solo se afecta el calor sensible, sino también el calor latente, que es la energía involucrada en el cambio de estado del agua de líquido a hielo.

De esta forma, en el alimento ya congelado se detiene el desarrollo microbiano y se minimiza la actividad enzimática de los alimentos. Técnicamente, el agua que se congela es el agua libre, por lo que disminuye la actividad de agua, que es el medio húmedo disponible fundamental de todos los procesos biológicos.

Las temperaturas que se recomiendan para conservar alimentos congelados son de –18 °C ± 2, porque las reacciones químicas son tan lentas que se consideran nulas.

Cuadro 5-4. Temperaturas de conservación refrigerada

Alimentos	Temperaturas recomendadas
Hortalizas y frutas	0 a 10 °C
Carnes	0 a 5 °C[a]
Carnes envasadas al vacío	–1 a 3 °C[a]
Pollo	–2 a 2 °C[a]
Pescados	0 a 2 °C[a]
Conservas y productos esterilizados abiertos, lácteos, prepizzas, pastas frescas, fiambres y alimentos elaborados	2 a 8 °C[a] o según rótulos
Huevos	8 a 15 °C[b]
Congelados	–18 °C
Conservas industriales cerradas, productos secos, panificados, jugos cerrados, conservas industriales cerradas	20 a 25 °C (temperatura ambiente) Espacios secos y lejos de fuentes de calor

Respetar en primera instancia las indicaciones del rótulo.
Las fechas de vencimiento que declaran en los envases son para los alimentos cerrados.
Algunos productos indican en el rótulo también la vida útil luego de abiertos.

Fuente: elaboración propia.
[a]Recomendación del ANMAT.
[b]El CAA recomienda de 0 a 4 °C.

Los microorganismos pueden verse afectados, pero no se destruyen durante la congelación. La mayoría de bacterias no pueden multiplicarse a temperaturas inferiores de –8 °C, las levaduras –10 °C y los mohos por debajo de –12 °C. Este último es el límite de temperatura tolerable para realizar el transporte de alimentos congelados.

Las enzimas de los vegetales como las catalasas, proteasas y peroxidasas conservan su actividad hasta –15 a –17 °C, las lipasas –25 a –30 °C y las invertasas a –40 °C.

La proporción del agua en el alimento influye en la refrigeración, porque el agua libre determina la cantidad de calor que necesita eliminar el alimento para enfriarse o congelarse al cambiar de estado. Los alimentos con alta disponibilidad de agua (carnes, lácteos) eliminan mayor cantidad de energía y alcanzan temperaturas inferiores que los de bajo contenido de agua libre (panificados y bizcochuelos cocidos), por lo que estos últimos pierden y ganan calor más rápido.

Esto significa que en la misma unidad de frío con el aire regulado a 5 °C, cada alimento tendrá un punto final frío diferente.

El calor específico de los alimentos dependerá del contenido de agua y de su

estado, porque el calor específico del agua es mayor que el del resto de los componentes. Por ejemplo, el pollo contiene 74% de agua con un calor específico (Ce) antes de su punto de congelación de 3,53 $Kj/kg^{-1}\ °C^{-1}$. En las mismas condiciones, una leche con 87% de agua posee un Ce de 3,85 $Kj/kg^{-1}\ °C^{-1}$. La miel tiene 17% de agua y su Ce es de 1,90 $Kj/kg^{-1}\ °C^{-1}$ y un tomate tiene 94% de agua y su Ce es de 4,03 $Kj/kg^{-1}\ °C^{-1}$.

Cuando el agua líquida se congela, sus propiedades físicas se modifican. El calor específico del hielo es la mitad que el del agua pura en estado líquido. A partir de su punto de congelación, se necesita la mitad de energía para disminuir la temperatura en el alimento congelado.

En los sistemas alimenticios con alto contenido de grasas, estas funcionan como protectores del agua de composición y regulan la pérdida de calor. Las proteínas pueden funcionar como ingredientes crioprotectores cuando ligan el agua de composición.

A los −18 °C, los helados de crema son blandos y los de agua son duros.

La concentración de sales y de azúcares disueltos en el agua disminuye la temperatura final del alimento porque interfiere en la congelación del agua. Es así que cada alimento posee su punto criogénico característico (temperatura que se inicia la cristalización del agua que contiene).

Un alimento con mayor porcentaje de agua libre contiene mayor contenido de agua congelable, por lo que va a necesita más tiempo para congelarse y descongelarse (Cuadro 5-5).

Enfriamiento

La reducción de la temperatura de los alimentos cocidos debe realizarse en el menor tiempo posible para evitar el desarrollo bacteriano.

Cuadro 5-5. Ejemplos de alimentos y sus porcentajes de congelación según la temperatura

Alimento	Temperatura en °C	Porcentaje de congelación (%)
Carne vacuna	−5	74
	−10	82
	−15	85
	−20	87
	−30	88[a]
Pan blanco	−5	15
	−10	45
	−15	53
	−20	54[b]

Fuente: elaboración propia.
[a]Queda un 12% del total de agua incristalizable.
[b]Queda un 46% del total de agua incristalizable. En la mayoría de los alimentos, a partir de -40 °C el hielo formado varía muy poco.

Se considera que, a mayor superficie de contacto con el medio de enfriamiento, más rápido es el proceso. Al fraccionar las preparaciones, se consigue optimizar la pérdida del calor.

El medio de enfriamiento condiciona la eficiencia del proceso. El aire posee un bajo calor específico, por lo que resulta lento su intercambio de calor; en cambio, el agua líquida, por su alto calor específico, acelera la reducción de la temperatura: el hielo es el mejor medio de enfriamiento, porque utiliza la energía que le transmite el alimento como calor latente para fundirse. Utilizar un medio de agua y hielo es un buen recurso para eliminar rápidamente el calor. El hielo con sal disminuye su temperatura (a −6 °C), optimizando el proceso de enfriamiento.

Para introducir un alimento en la heladera o *freezer*, este no debe estar a temperaturas superiores a 25 °C, para evitar que le transfiera calor a los alimentos almacenados.

Congelación

Para optimizar la congelación de alimentos y preparaciones, se deben envolver los productos, sin dejar aire para evitar que el agua sublime y deshidrate (quemaduras por frío). Se puede congelar en porciones o en cantidades, de acuerdo al uso, para acelerar el proceso de congelación y descongelación.

La congelación artesanal es lenta (−18 °C), por lo que los tiempos de vida útil son inferiores a los alimentos congelados industrialmente, que utilizan temperaturas inferiores (-30 °C).

Almacenamiento de productos congelados

Las temperaturas de congelación reducen la actividad biológica, los solutos (sales y azúcares) se concentran en la fase acuosa no congelada, por lo que puede modificar las características químicas de los alimentos como el pH, fuerzas iónicas y potencial redox (pérdida y ganancia de electrones). Esto explica las modificaciones que acontecen en los alimentos como las carnes, que por pérdida de agua tienden aumentar la dureza y el oscurecimiento.

Las emulsiones (mayonesas, cremas) se desestabilizan por la congelación.

Las lipasas que continúan activas provocan la hidrólisis de las grasas y su consiguiente oxidación, como ocurre en pescado y cerdo que desprenden olores desagradables.

Se pueden afectar el color y la textura de los vegetales y frutas.

Los cristales de hielo pueden recristalizar si hay fluctuaciones de temperaturas, por lo que es indispensable mantener una temperatura constante y asegurar la circulación de aire entre los alimentos almacenados.

También puede ocurrir la sublimación, cuando la superficie húmeda y fría del alimento se contacta con el medio seco, es decir que se deshidrata y este vapor de agua condensa en las paredes del *freezer*. Esto significa que la vida útil de los alimentos congelados tiene un límite donde la calidad de los productos disminuye, siendo los más susceptibles los congelados artesanales.

Descongelación

La descongelación es una operación fundamental, debe realizarse en forma correcta para evitar la pérdida de calidad y de rendimiento de los productos.

En piezas chicas como vegetales o milanesas, el método ideal es cocinarlo directamente.

La descongelación de piezas grandes debe realizarse en el menor tiempo posible para evitar el desarrollo de los microorganismos.

La descongelación se considera finalizada cuando el centro del producto se encuentra a 0 °C.

La descongelación se debe hacer en la heladera, si se necesita acelerar se puede realizar en microondas, en períodos inferiores de 1 hora para evitar el desarrollo bacteriano.

Debido a estas modificaciones que afectan a los alimentos descongelados, no se puede congelar nuevamente porque aumentan los riesgos de calidad organoléptica y sanitaria.

› CAPÍTULO 6

Servicios de alimentos

La evolución de las sociedades ha llevado a los individuos a la necesidad de crear espacios fuera del hogar para llevar a cabo algunas o todas sus comidas. Aquí surgen las diferentes alternativas gastronómicas, tales como los comedores escolares, industriales, geriátricos y los restaurantes y eventos.

Cada organización tiene sus particularidades, que dependerán de su calidad de gestión pública o privada, tercerizada o autogestiva y para población sana o enferma.

Para los servicios de alimentos tercerizados en clínicas, hospitales y escuelas es fundamental dar un marco regulatorio a la contratación a partir de un pliego de bases y condiciones u otro sistema administrativo reconocido por entidades legales. Este sistema debe contemplar todos los parámetros que hacen al servicio –aspectos edilicios, equipamiento, aspectos sanitarios, menús, gramajes–. La parte contratante deberá contar con profesionales que verifiquen que se cumpla lo contratado en tiempo y forma.

Uno de los objetivos de los comedores institucionales debe ser promover una alimentación saludable y, en el caso de que algún consumidor padezca alguna enfermedad aguda o crónica, se le deberá ofrecer una propuesta acorde a sus necesidades. Esta situación puede darse en cualquier tipo de comedor institucional o escolar cuya responsabilidad es de la entidad que presta el servicio. La planificación de los menús dietéticos o especiales debe estar a cargo de un licenciado en nutrición que avale su adecuación.

Para organizar un servicio de alimentos se comienza con el desarrollo de las listas de comidas, que se brindan en cada establecimiento.

Como se definió en los capítulos anteriores, para este procedimiento se tendrán en cuenta todas las áreas que componen la calidad.

Por último, debe estandarizarse cada sistema alimenticio –las recetas– como documento para guiar los procesos de producción.

Se realizan teniendo en cuenta los ingredientes y sus gramajes, como así también todos los procedimientos o pasos consecutivos a seguir durante la elaboración, como los procedimientos mecánicos (lavado, pelado, cortado), procedimientos físicos (aplicación de calor y frío), procedimientos químicos (regulación de la acidez) y procedimientos biológicos (fermentaciones). Se convierte así cada receta en un desarrollo de producto que permite lograr óptimas características organolépticas de las preparaciones, la inocuidad y la sustentabilidad para cada servicio. La variación en las ofertas gastronómicas dependerá de la creatividad del profesional que planifica y diseña las preparaciones, aportando características personales al servicio.

Perfiles de consumidores según el servicio de alimento

Para la planificación de los menús de un servicio de alimentos se deben definir las características propias de cada grupo al que va dirigido. Es necesario tener en cuenta la edad, los gustos, los hábitos la adecuación nutricional/dietética y la disponibilidad de recursos materiales y humanos para los diferentes perfiles de consumidores:

- ➜ **adultos mayores en hogares de día o geriátricos**
- ➜ **niños y adolescente en comedores escolares**
- ➜ **personas enfermas en centros asistenciales**
- ➜ **adultos en actividad productiva**
- ➜ **adultos, niños, adolescentes en hoteles, restaurantes y eventos.**

Adultos mayores en hogares

El grupo social considerado como adultos mayores está conformado por aquellos que tienen 60 años o más. Esto hace que sea un grupo heterogéneo, ya que habitualmente un individuo de 65 años tiene un nivel de autonomía diferente al de uno de 90.

Las personas mayores presentan una serie de particularidades que repercuten en la planificación de su alimentación.

Durante la etapa del envejecimiento, existen complejos cambios naturales, fisiológicos y celulares, psicosociales y económicos.

Los mayores permanecen largas horas en contacto con medios de comunicación audiovisual; esto los expone a publicidades engañosas o divulgación científica poco seria que puede impactar de forma negativa en la elección de los alimentos.

Con el paso de los años, puede suceder que, al disminuir el contacto social, y ante la tristeza que causan las pérdidas normales en la vejez, el alimento tome mayor significado asociado a una parte de la historia individual ligada a los recuerdos infantiles. Es de vital importancia que el adulto mayor lleve una vida social activa para mantener una relación saludable con la alimentación.

En los hogares de ancianos, existen obstáculos para planear la alimentación debido a que cada uno de los integrantes ingresa con un bagaje de hábitos, acostumbrados a decidir y elaborar sus propios alimentos, y al no poder continuar con estas actividades reaccionan con un enojo que los puede hacer rechazar la comida. Por esto es muy importante planificar la alimentación según las tendencias de consumo.

Existen prejuicios en el imaginario colectivo en relación a la alimentación del adulto mayor, que tienen que ver sobre todo con el tipo de alimentos, el padecimiento de enfermedades digestivas o que requieren de una dieta especial aunque estén sanos. Los ancianos que no padecen intolerancias pueden consumir una alimentación variada y apetitosa, en cantidades adecuadas a los requerimientos considerando la disminución de su actividad física y sus cambios metabólicos.

Es necesario cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales y de energía, ya que realizan todas las comidas en el hogar. Es importante también brindar un momento placentero en un entorno agradable y promover la socialización en el momento de las comidas tratando de que el anciano no consuma alimentos en su habitación, excepto que sea imposible su movilización.

Con el avance de la edad en los individuos, acontecen una serie de cambios fisiológicos y metabólicos que pueden afectar su estado nutricional. La disminución de la capacidad olfatoria, gustativa, auditiva y visual y la pérdida de piezas dentales cambia la relación con los alimentos, ya sea perdiendo el interés o necesitando aumentar los estímulos gustativos. Esto hace que agreguen mayor cantidad de sal, azúcar y grasas que lo necesario, con las consecuencias propias del exceso. Por ello es que se debe estimular el consumo de diversos condimentos naturales como ajo, pimienta, pimentón, ají molido, vinagre, limón, romero, comino, entre otros, para ofrecer una comida gustosa y saludable. A su vez, en general se resisten a ingerir alimentos procesados, adecuados para masticar con facilidad, ya sea por el poco valor cultural que tienen preparaciones con carnes picadas o porque son símbolo fehaciente del proceso de envejecimiento. Por lo tanto, se deben ofrecer cortes de carne tiernos e incluir picadas en aquellas elaboraciones de mayor aceptación como rellenos, empanadas, pasteles con vegetales, salsas y optimizar su terneza a través de la cocción.

En el cuadro 6-1 se describen los cambios fisiológicos propios del envejecimiento. Es de gran importancia tener en cuenta estas características durante la planificación de las comidas.

Cuadro 6-1. Cambios fisiológicos del envejecimiento y su impacto en el estado nutricional

Cambios fisiológicos	Impacto potencial sobre el estado nutricional
Disminución del volumen y viscosidad de la secreción de saliva	Boca seca, dificultad masticatoria y deglutoria, disminución de la sensación gustativa, anorexia, disminución de la ingesta, descenso de peso
Atrofia de las papilas gustativas y de los receptores olfatorios	Disminución del gusto y olfato con aumento de consumo de sal y azúcar
Pérdida de piezas dentales	Dificultad masticatoria, restricción de la variedad de alimentos, menor ingesta alimentaria

(continúa)

Cuadro 6-1. Cambios fisiológicos del envejecimiento y su impacto en el estado nutricional *(cont.)*

Cambios fisiológicos	Impacto potencial sobre el estado nutricional
Deterioro de la audición y visión	Aislamiento social durante las comidas, dificultad para comprar y elaborar alimentos, menor ingesta o riesgo en la inocuidad de los alimentos por inadecuada selección
Disminución en la producción de ácido gástrico, enzimas intestinales y del peristaltismo	Disminución en la digestión y absorción de nutrientes
Disminución de la motilidad intestinal	Estreñimiento crónico, alteración de la ingesta alimentaria
Disminución de la masa corporal magra, incremento de tejido adiposo, menor índice metabólico	Mayor riesgo de obesidad
Disminución de la capacidad respiratoria	Actividad física limitada, disminución del gasto calórico, obesidad o disminución en la ingesta
Disminución de la elasticidad de vasos sanguíneos y aumento de resistencia vascular	Aumento de la prevalencia de hipertensión
Disminución de la tolerancia a la glucosa	Vulnerables al desarrollo de diabetes
Alteraciones neurológicas: parkinson, alzheimer	Temblores, dificultades para planificar y elaborar los alimentos

Fuente: elaboración propia.

Modelos de menús destinados a adultos mayores

Se tiende a planificar un menú con 14 listas de comidas, que se repiten al finaliza cada ciclo y se pueden modificar según las estaciones del año. La experiencia muestra que los ancianos requieren de un ordenamiento tal que necesitan prever que alimentos consumirán en cada día de la semana.

Durante todo el año se sirve sopa como entrada preferentemente, ya que es un excelente aporte de líquidos, que son importantes en este momento biológico; por otro lado, es un plato de gran aceptación entre los mayores. Dentro de las comidas principales, se pueden observar preparaciones blandas mecánicas, teniendo en cuenta las características ya descriptas. Las hortalizas cocidas poseen mayor tolerancia que las crudas, porque durante el proceso de cocción se ablandan las fibras y disminuyen el tiempo de permanencia en el estómago.

Los almuerzos son la comida de más alta densidad calórica y proteica, porque este tipo de población tiende a reducir la ingesta nocturna. La consistencia mecánica se adecúa a cada grupo de adultos mayores, se deben ofrecer desde carnes enteras tiernas, picadas o tritutadas.

En el cuadro 6-2 se ofrecen distintas opciones para cada comida del menú de un adulto mayor.

Cuadro 6-2. Diferentes opciones para cada comida del menú de un adulto mayor *(cont)*.

Entradas	**Sopas** (con base de caldo de verdura) Con agregado de cereales: Cabellos de ángel Pastina (municiones, ave maría, letras) Sémolas Avena Arroz
	Sopas crema (licuar los vegetales, espesar con almidones y leche) Zapallo Vegetales Arvejas Zanahoria
	Budines, *soufflé* o tarteletas (con salsa blanca o ricota y huevo) Calabaza Zapallitos Cebolla Acelga Berenjena
Platos principales Almuerzo	• Milanesa de carne picada con puré amarillo • Pollo con ensalada cocida de remolacha, huevo y zanahoria • Pan de carne al horno con papas • Locro • Pan de pescado con ensalada de zanahoria cocida y arvejas • Medallón de pollo con zapallitos salteados • Cazuela de carne y hortalizas • Albondiguitas en salsa con panaché • Suprema entera o picada de pollo con arroz amarillo • Ternerita de guisada con papa y arvejas • Hamburguesa con puré de papas • Filete de merluza a la romana con ensalada de tomate • Pollo a la portuguesa con arroz

(continúa)

Cuadro 6-2. Diferentes opciones para cada comida del menú de un adulto mayor (*cont.*)

Cena	• Pizzetas (con acelga y queso, mozzarella, fugazza) • Cazuela de vegetales con arroz • Pastel de papas • Ravioles con salsa blanca • Tarta de pollo y calabazas al horno • Canelones de ricota y verdura a la Rossini • Polenta con salsa bolognesa • Zapallitos rellenos con carne o ricotta • Ñoquis con salsa • Pastel de calabaza y carne • *Penne rigatti* con salsa *parissenne* (*bechamel* con pollo picado) • Salpicón de ave • Terrina de pollo, acelga y zapallo • Empanadas de carne y verduras
Postres	• Fruta fresca o cocida (manzana, pera, durazno, banana) • Macedonia de frutas • Fruta en almíbar • Gelatina • Postre de vainilla • Compotas o puré de frutas • Queso y dulce • Aspic con frutas • Flan • Arroz con leche • Chuño (leche con almidón y azúcar)

Fuente: elaboración propia.

Niños y adolescentes en el ámbito escolar

El niño en la escuela inicial experimenta por primera vez la inclusión en la sociedad. Es allí donde comparte muchas horas con diversas personas fuera de su entorno familiar.

Comienza a conocer hábitos y costumbres diferentes a las que trae de su hogar y aquí el acto de comer juega un rol fundamental, deben aprender a compartir una mesa con sus pares y probar alimentos y preparaciones nuevas. Los comedores en las escuelas son un gran medio para estimular en los niños hábitos nutricionales y sanitarios que sean saludables, teniendo en cuenta los gustos y las costumbres del grupo al que pertenecen.

El principal desafío que propone este ámbito es promover la aceptación de la variedad de alimentos que conforman una dieta saludable. Existen diferentes maneras de incluir nuevos alimentos en los hábitos de los niños. Una de ellas es agregar alternativas al menú diario, que incluya vegetales y alimentos a los que los niños no están acostumbrados, pero en pequeñas porciones y acompañados de alimentos ya conocidos. En general, los pequeños se resisten a ciertas preparaciones debido a que no tuvieron tiempo u oportunidad de incluir gran variedad de alimentos debido a su corta edad. Así es que hay que respetar sus preferencias y tiempos mientras incorporen los distintos grupos de alimentos. En la adquisición de estos hábitos, el acompañamiento de la familia en un eslabón fundamental como en todo proceso de aprendizaje.

Para promover que un niño acepte alimentos nuevos es importante que tenga varias opciones, ya que se estima que requiere entre 8 a 10 exposiciones para aceptarlos. Por eso, la adquisición de los hábitos saludables se debe proponer a lo largo de la escolaridad. Los hábitos alimentarios se construyen en los primeros 2 años de la vida y se adquieren entre los 8 a 12 años.

Inicialmente, como tendencia natural, el niño va a elegir el gusto dulce y rechazar el amargo, y aumenta de manera progresiva la aceptación de los gustos salado y ácido.

Es interesante considerar que los productos con grasas y azúcares son fuente de recompensa neurobiológica, es decir que causan mayor placer sensorial. Por lo tanto, durante la primera infancia se debe educar el umbral al gusto, proponiendo porciones reguladas de los alimentos que aportan grasa y azúcares y no prohibirlos ni reemplazarlos por edulcorantes no calóricos, que por su alto poder endulzante lleva a que la acción prolongada del estímulo y puede terminar reduciendo la sensibilidad para el gusto dulce.

Existe un aumento indiscriminado de la inclusión de los edulcorantes artificiales en los alimentos destinados a los niños e incluso se lo promociona como saludables. Es importante tener en cuenta que la legislación en el mundo dispone cantidades máximas de ingesta de estos aditivos, que pueden ser nocivos para la salud con exposiciones prolongadas. En el caso de los niños y adolescentes, resulta preocupante debido a que las recomendaciones se expresan como ingesta diaria admitida (IDA) en mg/kg de peso corporal (véase el capítulo 1, Calidad nutricional). Esto implica que un niño puede llegar al límite de riesgo en algunos casos apenas con una porción de producto edulcorado artificialmente.

El ciclamato y la sacarina son los de mayor distribución entre los productos que se comercializan en la Argentina, y a su vez son los de menor tolerancia.

En el marco escolar se debe estimular la hidratación con agua, tanto en las comidas como en los recreos. Por esto, es indispensable garantizar la disponibilidad de agua potable en las áreas destinadas al esparcimiento, a la actividad física y en el comedor.

Debido a que muchos niños van a la escuela sin realizar ninguna ingesta antes de salir de su hogar, se genera la necesidad de una colación a media mañana o a la tarde, por lo que en muchas instituciones se brinda un servicio que cubra con estas necesidades; en otras ocasiones, los niños la llevan desde su casa o la adquieren en el kiosco escolar. Si la institución opta por ofrecer este servicio, se deberán tener en cuenta las condiciones sanitarias considerando que el consumo no se realiza en el comedor. En estos casos, se utilizan los espacios en común como patios cerrados o aulas, por lo que se deben elegir productos

de muy bajo riesgo sanitario como galletitas, vainillas, bizcochuelo con una infusión. Se puede brindar en porciones para regular la ingesta. Cuando la escuela otorga un refuerzo como parte de un programa de asistencia alimentaria se ofrecen productos ricos en calcio y proteínas de alto valor biológico –leche, yogur, quesos– con el fin de cubrir nutrientes esenciales. Por otro lado, si los alumnos realizan jornada completa se servirá un almuerzo que aporte del 35 al 45% del requerimiento calórico diario.

El comedor escolar da un amplio espectro de posibilidades para educar, también hay que utilizarlo para crear en los niños las pautas sanitarias y el cuidado de su higiene personal. Debe ofrecer un ambiente agradable para que el niño lo sienta como un lugar de pertenencia y asegurar un espacio suficiente para el servicio.

La venta de alimentos en la escuela es una tendencia que crece debido a que los niños y los adolescentes pasan muchas horas dentro de la institución. Los quioscos son valorados por ellos, porque comienzan a adquirir autonomía en la compra de los productos que se expenden. La elección se puede ver influenciada por sus pares y las publicidades. Para que los niños se formen como consumidores responsables, este entorno puede ser de utilidad si se crean hábitos y actitudes positivas respecto a la selección de los productos. Por el contrario, si no hay acompañamiento con educación alimentaria, el quiosco puede tener efectos negativos.

Se debe proponer una amplia variedad que incluyan frutas, lácteos, helados, sándwiches, semillas, frutas secas, chocolates, cereales, galletitas, alfajores y aperitivos salados. Se deben vender en porciones individuales de aproximadamente el 10% del requerimiento de energía diaria, para incorporar también aquellos productos que les son atractivos. De esta manera, se modera el consumo en el contexto de una alimentación saludable sin eliminarlos ya que, además de imposible, resulta innecesario.

En el cuadro 6-3 se mencionan los alimentos básicos de un quiosco escolar promedio.

Cuadro 6-3. Alimentos básicos de un quiosco escolar promedio (datos promedio obtenidos de los rótulos de los productos)

Alimento/porción	Kcal	Grasas totales (g)	Sodio (mg)
Papas fritas/25 g	129	7	122
Maní salado/25 g	144	12	244
Almendras sin sal/15 g	93	7,6	0,2
Galletitas con salvado/30 g-5 u	120	4	190
Galletitas de agua/30 g-5 u	130	3,7	170
Galletita de arroz/30 g-4 u	100	1	160
Cereal de desayuno/30 g	110	0,6	165
Bay biscuit/25 g-2 u	100	1,5	15

(continúa)

Cuadro 6-3. Alimentos básicos de un quiosco escolar promedio (datos promedio obtenidos de los rótulos de los productos) *(Cont.)*

Alimento/porción	Kcal	Grasas totales (g)	Sodio (mg)
Alfajor de arroz con chocolate/26 g	100	5	11
Alfajor de chocolate/50 g	200	7,3	82
Barra de cereal/23 g	86	1,5	65
Galletas dulces integrales con agregado de fibras, frutos, frutas deshidratadas/28 g-2 u	130	4,5	100
Galletita dulce clásica/30 g	164	6	35
Galletita dulce rellena/30 g	139	5	25
Fruta promedio/200 g	112	0	0
Helado de agua/69 g	82	0	10
Yogur entero/125 g	159	2,6	69

Fuente: elaboración propia.

En este cuadro se puede ver que, al regular las porciones, es posible ofrecer una gran variedad de productos en un marco saludable.

Según el tipo de servicio de quiosco que se desea brindar, se tendrán en cuenta las características del local, su equipamiento y el entrenamiento de los manipuladores, asegurando la aplicación de las buenas prácticas de manipulación (BPM) (véase el capítulo 8, Sistemas de control). En el caso de no contar con un espacio adecuado para lavarse las manos y las superficies, sanitizar vegetales, elaborar productos y/o almacenar alimentos perecederos, solo se deberán expender productos industrializados elaborados y envasados de acuerdo a la legislación vigente.

Modelos de menús para niños y adolescentes en el comedor escolar

Las listas de comidas se pueden diseñar con entrada, plato principal y postre. Este esquema permite ofrecer a los niños una amplia variedad diaria y lograr el consumo de alguna de las preparaciones ofrecidas. Todos los menús van acompañados de pan, preferentemente cortado en rebanadas para regular su consumo y agua potable para la hidratación.

En los meses de verano, se pueden reemplazar las sopas por entradas más frescas como ensaladas varias, siempre preparadas por separado, ya que las hortalizas mezcladas suelen tener mayor rechazo y ofrecer helado como postre.

En los cuadros 6-4 y 6-5 se muestran ejemplos de menús escolares.

Cuadro 6-4. Menús escolares con entrada, plato principal y postre

Sopa de sémola Milanesa con puré bicolor Mandarina
Ensaladas varias Empanadas (carne, humita, calabaza, queso/cebolla, verduras) Manzana
Tarta de choclo Carne al horno con ensalada de tomate Flan
Sopa de arroz Suprema de pollo con ensaladas Banana
Tortilla de acelga Fideos con estofado Ensalada de frutas
Pizzeta de mozzarella Pollo con ensalada Gelatina
Tortilla de zapallitos Hamburguesas con papas fritas Alfajor de maicena
Omelette de arvejas Bife a la criolla con papas Duraznos en almíbar
Huevos rellenos Ñoquis con salsa mixta Gelatina con frutas
Buñuelos de acelga Salchichas con puré Flan con dulce de leche
Budín de calabaza Filete de merluza a la romana arroz a la manteca Ensalada de frutas

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6-5. Menús escolares con plato principal y postre

Ternerita guisada Manzana
Pastel de papas Gelatina
Carne al horno con tomate al oreganato Cubanitos con dulce de leche
Ravioles con estofado Ensalada de frutas
Milanesa con zanahoria rallada, arvejas, huevo Panqueque con dulce de leche
Hamburguesa con papas fritas Mandarina
Suprema de pollo con ensaladas lechuga y tomate Banana
Tallarines con salsa mixta Flan
Pollo con arroz amarillo Postre de chocolate
Bife a la criolla con papas y arvejas Duraznos en almíbar
Cazuela de arroz y carne Banana
Ñoquis con estofado Aspic con frutas
Pizzas variadas (mozzarella, fugazzeta, con huevo) Pera
Medallones de pescado con puré de papas Macedonia de frutas

Fuente: elaboración propia.

Personas enfermas en centros asistenciales

En un centro asistencial se ofrece alimentación a grupos de personas enfermas y sanas (ver Adultos en actividad productiva).

El departamento o área de alimentación y dietética en un centro asistencial, sea público o privado –hospitales, clínicas, sanatorios– debe estar dirigido por un licenciado en nutrición, que se ocupa de la gestión y control de toda la producción de los alimentos y del tratamiento dietoterápico de las personas internadas. Esta tarea se realiza siempre dentro del marco del equipo de salud. La alimentación que se brinda abarca todas las vías de administración (por boca, fórmulas enterales, fórmulas parenterales) según la patología, aspectos psicosocioculturales y posibilidades mecánicas.

La tarea asistencial permite que los alimentos que se indican en el tratamiento nutricional ingresen al flujo de elaboración y lleguen al paciente como un producto que ayude a su recuperación. De manera que es muy importante poner énfasis en la distribución y servicio, y lograr sistemas alimenticios adecuados desde el punto de vista nutricional y apetitosos, para cumplir con la finalidad de llevar adelante el tratamiento indicado y asegurar su consumo real.

En toda área de alimentación y dietética se establece un sistema de tipificación de regímenes que se programa de acuerdo con la prevalencia de enfermedades de cada centro asistencial. Se tienen en cuenta formas de preparación, condimentos, agregado de sal y de azúcar y consistencia. La variedad de los menús dentro de la tipificación permite que los profesionales determinen el tratamiento adecuado sin caer en la opción de cambios o regímenes individuales, que siempre dificultan más la distribución por parte de los camareros y aumentan los costos. La alimentación en estas áreas críticas es de manejo exclusivo de un licenciado en nutrición, quien posee las competencias necesarias para realizar los tratamientos dietoterápicos adecuados.

Otra tarea importante es integrarse a las áreas de docencia e investigación, en las cuales se generan proyectos que retroalimentan el sistema con alumnos, becarios, residentes y concurrentes que se forman en la institución.

> **Desde el punto de vista sanitario, y por tratarse de un grupo vulnerable, deben extremarse las condiciones de seguridad.**

Se deben respetar estrictamente las BPM, las verificaciones deben ser rigurosas, con manuales de procedimientos en zonas críticas como en áreas de preparación de alimentación enteral y lactarios. Se deben seleccionar preparaciones con mínimo riesgo, controlar la contaminación cruzada que se potencia en preparaciones procesadas, vegetales crudos sanitizados y procedimientos con mucha manipulación. Es importante considerar el uso de vajilla y utensilios descartables para el servicio de comidas a los pacientes con enfermedades infectocontagiosas, inmunodeprimidos y en áreas críticas, como en terapia intensiva y en períodos de brotes epidémicos.

La cantidad de manipuladores que se contratan para las diferentes tareas (peones, cocineros, ayudantes y camareros) deben ser suficientes y estar bien capacitados. Se deben evitar rotaciones innecesarias del personal para optimizar la comprensión de las consignas, considerando que una persona

enferma es vulnerable a la contaminación de las preparaciones o al incumplimiento de la indicación realizada por el profesional nutricionista.

Adultos en actividad productiva en industrias u oficinas

La salud laboral ha adquirido interés a nivel internacional; por tal motivo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la salud de los trabajadores es un elemento clave para impulsar el desarrollo humano y el bienestar económico de la población.

Teniendo en cuenta la definición de salud laboral, se destaca la gran importancia que tiene la alimentación de los trabajadores, ya que una correcta nutrición es uno de los factores determinantes para una vida saludable en todos los momentos biológicos y es uno de los pilares para mantener o mejorar la calidad de vida de las personas.

Las empresas pueden ofrecer al personal un servicio de comidas, ya sea en forma de refrigerio o de almuerzo/cena. Esta prestación se diferencia según el grupo de trabajadores al que va dirigido, ya que los requerimientos nutricionales difieren en relación a la actividad física que demande la tarea. Existe una gran diferencia entre los individuos que realizan tareas administrativas, en un ambiente climatizado, que aquellos que están sometidos a esfuerzo físico o están expuestos a temperaturas extremas. Entre los primeros se encuentran los empleados administrativos, de comercio, directivos, docentes, profesionales de la salud y choferes, entre otros. Por otro lado, están los trabajos con alto gasto de energía; en estos casos, la dieta debe contemplar suficiente cantidad de calorías para compensar el gasto que requieren este tipo de actividades. Dentro de este grupo de trabajadores se encuentran los de la construcción, del campo, de la industria y los deportistas profesionales.

Acorde a esta clasificación, se estima que el valor calórico total puede oscilar entre 2000 a 3000 kilocalorías, debiéndose evaluar cada caso en particular. Se considera siempre una distribución normal de hidratos de carbono, proteínas y grasas (véase el Capítulo 1, Calidad nutricional).

Cubrir las recomendaciones nutricionales dependerá del tipo de prestación. Si se realiza una sola comida (almuerzo o cena), es necesario aportar 35-45% de las recomendaciones de energía para ese grupo. Si se trata de un desayuno, merienda o refrigerio solo, se aportará entre 10 y 20%.

En cambio, si se realizan desayuno, almuerzo, merienda y cena (p. ej., guardias de 24 horas) se deberá aportar el 100% de las recomendaciones de todos los nutrientes. La diferenciación estará dada por el tipo de menú y los gramajes asignados para cubrir los requerimientos.

Modelos de menús destinados a operarios con intenso desgaste físico

En todos los casos, estos menús se acompañan con pan o galletitas y agua. Se pueden incorporar sopas de entrada en invierno y variedad de ensaladas en verano.

En el cuadro 6-6 se muestran ejemplos de menús para operarios con intenso desgaste físico.

Cuadro 6-6. Ejemplos de menús para operarios con intenso desgaste físico

Milanesa con puré mixto Flan con dulce de leche
Pastel de papas con ensalada Duraznos en almíbar
Carne salseada con papas y arvejas Postre de vainilla
Puchero Arroz con leche
Ravioles con salsa bolognesa Ensalada de frutas
Hamburguesas napolitana con papas al horno Queso y dulce
Asado completo con ensalada mixta Budín de pan
Pan de carne con tortilla de acelga o zapallitos Postre de chocolate
Pollo al horno con arroz amarillo Pionono con dulce de leche
Guiso de carne y vegetales Manzana acaramelada
Fideos con estofado Banana
Arroz con estofado de pollo Naranja

Fuente: elaboración propia.

Modelos de menús para trabajadores con bajo desgaste físico

En todos los casos, estos menús también se acompañan con pan o galletitas y agua. Al igual que con los menús para trabajadores con intenso desgaste físico, se pueden incorporar sopas de entrada en invierno y variedad de ensaladas en verano.

En el cuadro 6-7 se pueden ver ejemplos de estos menús.

Cuadro 6-7. Ejemplos de menús para operarios con bajo desgaste físico

Terrinas de calabaza y espinaca con ensalada de tomate y apio Flan
Matambre con ensalada rusa Ensalada de frutas
Filete a la romana con puré bicolor Budín de pan
Tallarines con salsa caprese Compota mixta
Variedad de tartas (zapallito, humita, cebolla y queso) Banana
Raviolones de ricota al fileto Pera acaramelada
Milanesa de berenjenas a la napolitana con ensalada de zanahoria rallada, manzana verde, apio y mayonesa Postre de chocolate
Medallones de carne a la portuguesa con arroz Naranja
Pollo grillé con ensalada verde Queso y dulce
Milanesa con acelga a la crema manzana
Carne al horno con calabazas gratinadas Durazno en almíbar
Suprema de pollo con ensalada de tomate y chauchas Pera fresca

Fuente: elaboración propia.

Formas de distribución y servicio

En las propuestas gastronómicas que se desarrollaron hasta el momento se pueden emplear distintas formas de distribución y servicio de acuerdo con el lugar de producción y el espacio de consumo:

- → elaboración y consumo en el lugar de servicio
- → elaboración y consumo en diferentes predios.

Debe programarse la cocción calculando que los productos estén debidamente cocidos antes del momento que se efectúe el servicio, para evitar recalentamientos innecesarios que alteren las características sanitarias y organolépticas. Si se debe servir en turnos, se realiza una cocción completa y se mantiene caliente o frío, según corresponda.

Como se ha visto en capítulos anteriores, las carnes vacunas al horno, el pan de carne y el pastel de papas adquieren el punto final de cocción a partir 80 °C en el centro de la preparación. Para asegurarse de que han tenido una cocción adecuada, debe haber transformado el color rosado a pardo y adquirir terneza. Se debe servir de inmediato o mantener en caliente en baño María –olla con agua caliente–, o en un horno tibio donde el alimento se mantiene mínimo 65 °C en el centro del producto.

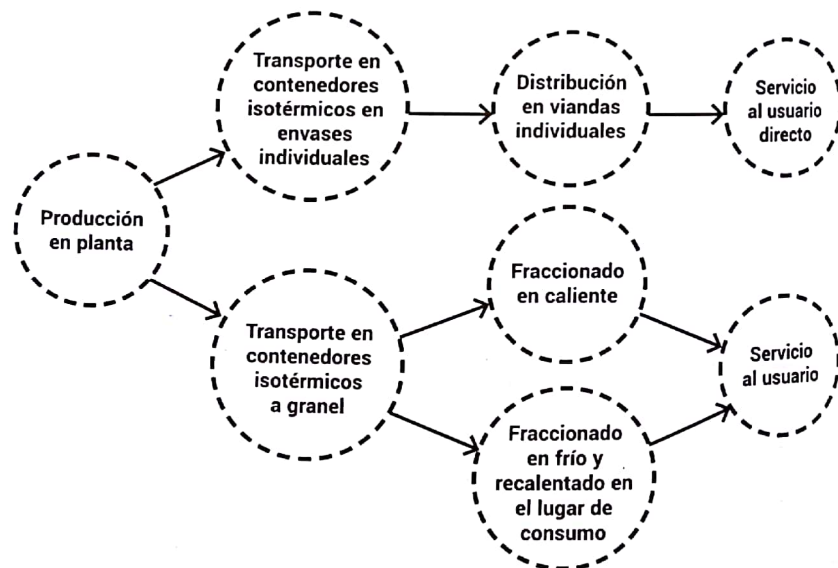
Recordar que si fuera necesario el recalentamiento, se debe realizar como mínimo a 74 °C o temperaturas iguales que las del cocido, según resista el alimento.

Las preparaciones que van a ser servidas frías como ensaladas, salpicones, carnes tipo fiambres deben ser enfriadas y conservar refrigeradas a temperaturas inferiores a 8 °C hasta su servicio.

Elaboración y consumo en diferentes predios

Cuando el consumo es en otro espacio que la elaboración, los alimentos deben prepararse con parámetros específicos y considerar los procedimientos aplicados en el envasado y el transporte del servicio (Figura 6-1).

Figura 6-1. Procedimientos aplicados en el envasado y el transporte del servicio.



En esta operación se debe programar la elaboración, considerando que el alimento debe mantener la temperatura segura (entre 70 y 85 °C) durante el transporte y llegar al consumo con 60 °C y con buenas características organolépticas.

Los contenedores isotérmicos que se utilicen para el transporte deben ser de material sanitario y funcionar como envase secundario. El alimento deberá introducirse en él en un envase primario a granel (recipientes plásticos o de acero inoxidable con tapa o foliados) o en envases individuales descartables plásticos o de aluminio.

La elaboración debe realizarse con ingredientes y preparaciones que resistan los procedimientos planificados. Por ejemplo: utilizar arroz parboil en vez de arroz glaseado, el uso de fideos cortos tienen mejor resistencia al transporte en caliente que fideos largos. Las masas (tartas-empanadas) no resisten el transporte porque se ablandan. Por esto, hay que programar sistemas alimenticios adecuados, según el equipamiento y el número de raciones que se elaboran a diario.

Los procedimientos pueden ser:

- → elaborar, envasar y transportar en caliente
- → elaborar, enfriar, envasar, transportar en frío
- → elaborar, enfriar, envasar, regenerar, transportar en caliente.

Para definir el flujo de producción, debe tenerse en cuenta la química de cada alimento. Si ha sufrido cocción, enfriamiento y/o regeneración, se modificará la disponibilidad de agua de cada sistema alimenticio, que tiene impacto directo sobre las temperaturas de cocción, de conservación en frío y de temperaturas de recalentamiento y, por lo tanto, de transporte y servicio. Además, se debe tener en cuenta la incidencia en el peso cocido del plato servido.

Adultos, niños y adolescentes en hoteles, restaurantes y eventos

Este tipo de servicios están vinculados básicamente a lo hedónico: el comensal va en busca de un momento placentero, de reunión, de festejo.

> **Las comidas para eventos, hoteles, restaurantes, viandas y expendio de preparaciones, poseen alto riesgo sanitario debido a que la producción se realiza con anticipación para cumplir con la variedad y el número de comensales que exige este tipo de servicio, por eso es fundamental implementar sistemas de calidad específicos.**

Si se trata de platos fríos como bocaditos, fiambres, quesos y pescados que requieren de mucha manipulación para realizar los decorados y las presentaciones, hay que organizar el proceso productivo. En primer lugar, se realiza el corte de todos los ingredientes y se conservan refrigerados hasta el armado de las mesas frías, que deberán acondicionarse acorde al momento de consumo, recurriendo a camas de hielo, si es necesario. El alimento debe elaborarse como máximo 24 horas antes del servicio, ser refrigerado y que no puede permanecer por más de 2 horas en temperatura de riesgo, es decir, a más de 5 °C.

La elaboración artesanal de conservas es potencialmente riesgosa, siendo habitual su elaboración en restaurantes, comidas

para eventos y rotiserías. Algunos ejemplos son la preparación de tomates secos macerados en aceite, vegetales y carnes en escabeche, pastas de aceitunas, aderezos con especias en base aceitosa, entre otros. Estas prácticas son un peligro para el consumidor, debido a que la cocción ordinaria no asegura su inocuidad. El medio característico de estos productos es la poca acidez, la ausencia de oxígeno y el tiempo de conservación, que permite el desarrollo de bacterias anaeróbicas como la que causa el botulismo. De cualquier manera, estas preparaciones son valoradas desde el punto de vista gastronómico, así que se pueden elaborar a condición de que se consuman dentro de las 48 horas, conservándolas a temperaturas inferiores a 4 °C o congeladas para aumentar su vida útil y porcionadas para descongelarlas antes del consumo.

Para la presentación de las preparaciones, su transporte y su servicio, se requieren bandejas de materiales sanitarios de fácil limpieza: no se deben utilizar nunca materiales porosos como madera, piedras, laja ni otros que tengan riesgo de rotura o fisuras como vidrios delgados y espejos. Además, hay que cubrir las preparaciones con *film* y conservar en cámaras o heladeras hasta el servicio o la hora de transportarlo hacia el lugar del evento. Tener en cuenta que los alimentos fraccionados ganan calor rápidamente. El cargado debe realizarse en el mínimo tiempo. Evaluar las pérdidas de temperatura según el equipamiento.

Para el traslado de las preparaciones se debe contar con vehículos provistos de frío, habilitados por la autoridad sanitaria, exclusivos para el transporte de alimentos o con contenedores isotérmicos. Siempre recordar mantener la cadena de frío, no exponer los alimentos a temperatura ambiente por más de 2 horas antes del consumo.

La cantidad de personal involucrado es un punto crucial, ya que la falta de mano de obra representa un riesgo, porque se puede incurrir incurren en malas prácticas de elaboración y manipulación si los tiempos de preparación no son suficientes. Esto aumenta el riesgo de accidentes de trabajo y de inocuidad alimentaria.

Los *catering* suelen estar compuestos por una entrada y un plato caliente. Estos deben ser diseñados para que las características organolépticas sean óptimas en el momento del consumo. Se recomienda que la carne –sea vacuna, pollo o pescado– se someta a los procesos de cocción en el lugar donde se va a realizar el servicio, para garantizar la terneza y seguridad del producto; siempre elegir piezas chicas para acelerar los procesos de cocción. En el caso de no ser posible esta práctica, se cocina hasta su punto justo (80 °C en el centro geométrico). Se recomienda no marcar, esto permite un recalentamiento posterior sin perjudicar el aspecto.

Las salsas son las aliadas para terminar el plato con una mejor presentación. Se puede partir de aquellas industriales deshidratadas (fondos, salsas *veloutte*, *bechamel*) que se elaboran en pocos minutos y queda en manos del chef darle distinción.

Por último, se sirven los postres. Se deben armar en el lugar del evento, antes del servicio. En el caso de que se ofrezcan tortas y tartas, deben ser preparadas no más de 24 horas antes del evento. Deben cuidarse de la misma forma que las preparaciones frías, manteniendo la cadena de frío. En las elaboraciones que se utiliza huevo, nunca utilizarlos crudos, como en *mousse*, merengues o sabayones. Es conveniente contar con un *freezer*, que deberá utilizarse en el caso de que se deban preparar los alimentos con una anticipación mayor a 24 horas, considerando siempre las buenas prácticas de congelación, descongelación y regeneramiento de los alimentos congelados.

En cuanto a las características del servicio, los restaurantes tradicionales se caracterizan por cartas extensas, mientras otros emprendimientos más actuales ofrecen comidas de autor o se acotan a una especialidad, como carnes, vegetales, pastas o con platos étnicos.

Cuanto más variada es la carta, mayor es la cantidad de riesgos que se pueden presentar, ya que se debe manejar productos precocidos para no hacer esperar al comensal.

En este caso, es fundamental elaborar y contar con una cámara o heladera exclusiva o abatidor de enfriamiento y un *freezer* de conservación con los alimentos rotulados con fecha de elaboración de cada preparación. En todos los casos debe mantenerse las buenas prácticas para el manejo de los alimentos.

Las tareas que se pueden adelantar son el empanado de milanesas o supremas, el trozado de las carnes vacuna o aves en crudo; la limpieza, sanitización adecuada y cortado de los vegetales; la elaboración de pastas en el caso de realizarlas en forma artesanal – conservarlas en crudo refrigeradas o congeladas– y la preparación de postres con 24 horas como máximo de anticipación.

La cocción debe realizarse a medida que los comensales soliciten el plato. El marcado de las preparaciones siempre modifica las características organolépticas.

En algunos servicios, se pueden observar carnes precocidas en la parrilla tostadas por fuera y crudas por dentro: al intentar completar la cocción no aumenta la temperatura interna de la pieza, debido a que en la superficie se encuentra deshidratada y no transmite bien el calor. En muchos servicios se ofrece el pollo deshuesado, ya que resulta más rápida la cocción. En algunas ocasiones, el mozo anticipa la demora del plato para asegurar la cocción adecuada.

Las preparaciones que se exponen en autoservicios se deben preparar con anticipación y conservar refrigeradas si son preparaciones frías o en baños de agua en caso de ser preparaciones calientes. Se deben exponer pequeñas cantidades en los baños correspondientes, fríos o calientes, y reponer cada vez que sea necesario. Distribuir el calor mezclando con espátula o cuchara las preparaciones con el fin de que la temperatura sea uniforme. En caliente, la temperatura debe superar los 60 ºC y, en frío, no puede pasar los 8 ºC.

En la actualidad, se observa una tendencia en los restaurantes, que ofrecen preparaciones compatibles con una alimentación saludable a partir de las necesidades de muchas personas que no tienen otra opción que almorzar cerca de sus lugares de trabajo.

A pesar de los extendidos prejuicios, la comida saludable no tiene por qué ser desabrida. Se pueden elaborar platos exquisitos a base de vegetales, carnes desgrasadas, pastas en preparaciones y gramajes acordes a las necesidades nutricionales (véase el Capítulo 1, Calidad nutricional).

En general, se ofrecen distintas preparaciones en invierno y verano, apetitosas y saludables. Además, se pueden presentar las características de plato según las calorías, grasas y sodio. Esta parte del menú debe ser formulada por un licenciado en nutrición que asigne los gramajes de cada ingrediente y la composición química.

Modelos de menús de baja densidad calórica

En el siguiente recuadro se mencionan ejemplos de menús de baja densidad calórica.

Pollo grillado con ensalada verde
Mix de hortalizas al *wok*
Zapallitos rellenos de ricota con rodajas de tomate al oreganato
Canelones de verdura con salsa *filetto*
Torre de vegetales grillados con queso gratinado
Ensaladas frescas con o sin pollo

En hotelería, el área de alimentos y bebidas constituye una de las divisiones operativas básicas, en la que se incluyen los restaurantes, los comedores, los bares, servicio a las habitaciones, fiestas y banquetes. Una propuesta común actualmente es el *apart hotel*, departamento o cabañas. Se trata de una categoría especial de establecimiento hotelero, que básicamente combina las comodidades y posibilidades de una vivienda con los servicios e instalaciones de un hotel. El *apart hotel* debe brindar la posibilidad de preparar alimentos dentro de cada unidad, que están equipadas con su correspondiente cocina o *kitchenette*, vajilla y utensilios completos y conservados en óptimas condiciones. Los elementos de plástico como ensaladeras o *bowls*, las asaderas para horno y sartenes sufren mayor deterioro, por lo que requieren recambios ocasionales. Los enseres de cocina deben verse impecables, ya que son indicadores de la higiene del lugar e impacta en forma directa en la satisfacción del pasajero.

Los servicios de alimentos dentro de la hotelería se prestan a un sinfín de posibilidades, que no siempre son explotadas. Un restaurante *gourmet* suele tener éxito, pero otra opción es sumar una carta con preparaciones sencillas y variadas que permitirá a los clientes alojados elegir distintas comidas todos los días, que sean saludables y les haga sentir bien. Se pueden ofrecer carnes elaboradas al *grill*, a la parrilla y al horno; vegetales cocidos en tortilla, tartas, terrinas, milanesa, salteados, en purés y siempre ensaladas crudas; pastas simples y rellenas.

Cuando las personas se hospedan por varios días en un establecimiento, agradecen alimentos preparados de una manera acorde a sus hábitos y cuyo sabor les recuerde a la comida de su hogar, para evitar desórdenes en su rutina, especialmente los niños.

Dietas especiales

Hay personas que, por padecer alguna enfermedad, requieren de un plan de alimentación especial y las diferentes propuestas gastronómicas quieren ofrecer una alternativa para ésta franja de consumo. Esto facilita los encuentros sociales y permite la inclusión de todos los individuos.

Menús para celíacos

En el caso particular de la producción de preparaciones aptas para personas celíacas, se debe tener en cuenta que no pueden consumir alimentos que contengan trigo, avena, cebada y centeno (TACC). Por esto, es indispensable utilizar ingredientes naturales que no tienen estos cereales tales como carnes, huevo, vegetales y frutas y alimentos que en su rótulo figure el símbolo de alimentos libres de gluten (sin TACC) y consultar la lista de alimentos aptos para celíacos que autoriza la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT). Durante la elaboración, debe cuidarse que no se contaminen los ingredientes libres de gluten con partículas de alimentos que lo contengan a través de utensilios, aire, vajilla o alguna superficie. Para el almacenamiento de productos secos sin TACC se deben utilizar contenedores exclusivos y tapados. Para asegurar una preparación libre de gluten, hay que contar con enseres exclusivos para dicha operación y manipuladores entrenados y supervisados. La contaminación es muy riesgosa para las personas celíacas, por eso hay que tratar de evitar cometer errores durante la selección de las materias primas, almacenamiento, la producción y servicio.

Menús para personas con sobrepeso u obesidad

En estos menús, se debe realizar el cálculo de las calorías que cada preparación ofrecida contiene y utilizar todos los alimentos en un equilibrio adecuado. Se recomienda aumentar la cantidad de alimentos con fibra tal como hortalizas, frutas, cereales integrales e incorporar escasa cantidad de aceite y partir de carnes magras y lácteos descremados.

Menús para diabéticos

En las preparaciones adecuadas para diabéticos se restringen los monosacáridos y disacáridos como glucosa, sacarosa, jarabe de maíz de alta fructosa y miel. Se pueden ofrecer preparaciones con carne y vegetales crudos y cocidos, pastas o granos combinados también con hortalizas. En todos los casos se deberá contar con el asesoramiento de un licenciado en nutrición para indicar las calorías y la composición química de las preparaciones.

Gramajes de ingredientes para confeccionar menús en servicios de alimentos

Los alimentos que componen un menú deben elegirse según el grupo biológico al que esté dirigido, siempre de acuerdo a las recomendaciones nutricionales. Los ingredientes deben calcularse en peso bruto para conocer la **cantidad necesaria de alimentos para comprar,** con el fin de determinar la calidad nutricional que se aporta a aquel grupo, lo que realmente se va a cocinar. Se debe calcular también el peso cocido, para medir el valor de saciedad y también el rendimiento de la preparación presentada y poder realizar los controles en el caso de que las preparaciones lleguen cocidas al lugar del consumo

En el cuadro 6-9 se mencionan posibles ingredientes para cada menú, según el grupo biológico.

Cuadro 6-9. Ejemplos de ingredientes para cada grupo biológico

Alimento	Peso bruto (cantidad para adultos en gramos)[a, b]	Peso neto (en gramos)	Peso cocido (en gramos)
	Carnes		
Corte para horno	250	230	170
Corte para guiso	150	120	100

(continúa)

Cuadro 6-9. Ejemplos de ingredientes para cada grupo biológico (*cont.*)

Alimento	Peso bruto (cantidad para adultos en gramos)[a, b]	Peso neto (en gramos)	Peso cocido (en gramos)
Milanesa:	160	160	120
emincé	120	–	–
huevo	10	–	–
pan rallado	30	–	–
Hamburguesa	180 (2 unidades)	180	120
Pasteles	110	110	90
Relleno de empanadas	75 (3 unidades)	75	50
Estofados	150	120	100
Salsa bolognesa	60	60	45
Pollo[c]	400 (1/4 pollo chico)	200	120
Filete de pollo (p/suprema)	160	160	120
Filete de merluza limpia	150	150	105
Papas			
Horno	300	215	150 (merma 30%)
Fritas	350	250	125 (merma 50%)
Puré	250	180	180

(continúa)

Cuadro 6-9. Ejemplos de ingredientes para cada grupo biológico (*cont.*)

Alimento	Peso bruto (cantidad para adultos en gramos)[a, b]	Peso neto (en gramos)	Peso cocido (en gramos)
Pastas[d]			
Tallarín seco	90	90	180
Fideos frescos	110	110	180
Ravioles/ñoquis	220	220	230
Quesos			
Rallado porción	10	10	10
Porción pizza–mozzarella	30	30	30
Solo porción	60	60	Sin cocción
Vegetales			
Tomate	100 (1/2 unidad)	90	–
Lechuga	40	30	–
Zanahoria	70	50	–
Cebolla	20	15	–
Espinaca	40	30	–
Frutas			
Manzana entera chica	150	125	–
Mediana	200	167	–
Grande	250	208	–
Banana chica	150	101	–
Mediana	180	121	–
Grande	200	134	–

(continúa)

Cuadro 6-9. Ejemplos de ingredientes para cada grupo biológico (*cont.*)

Alimento	Peso bruto (cantidad para adultos en gramos)[a, b]	Peso neto (en gramos)	Peso cocido (en gramos)
Naranja chica	150	97	–
Mediana	200	130	–
Grande	250	162	–
Ensalada de frutas	–	200	–
Naranja (pulpa)	50	65	–
Naranja (jugo)	50		
Pera	50	42	–
Banana	50	34	–
Manzana	50	42	–
Duraznos en almíbar	50	50	–
Azúcar	10	10	–

Fuente: elaboración propia.

[a] En recomendaciones para niños escolares, deben tenerse en cuenta las diferentes edades.
3° a 7° grado (8-12 años): porción igual que adulto
1° y 2° grado (6 y 7 años): 0,75% de la porción del adulto
Preescolar (5 años): 0,75% de la porción del adulto
4 años: 0,50% de la porción del adulto
3 años: 0,50% de la porción del adulto

[b] Los gramajes que se presentan son por persona sin calcular la repetición de plato.

[c] Las pechugas tienen más rendimiento que los cuartos delanteros.

[d] Si las pastas se sirven con salsas con carne se deberá calcular un 15% menos de pasta.

› CAPÍTULO 7

Sistemas de calidad

La producción y consumo diario obliga a estandarizar y normatizar los procesos en los servicios para minimizar los riesgos.

Los procedimientos que se llevan a cabo durante la elaboración y servicio de comidas se deben controlar por medio de la observación directa, y los resultados deben ser confirmados con análisis químicos y/o bacteriológicos.

Se pueden elaborar normas específicas en el caso de contratación de una prestación alimentaria, por ejemplo la normatización de comedores escolares de una región, geriátricos u hospitales, con el fin de estandarizar los sistemas de calidad.

Es indispensable mantener registro de las verificaciones que se hayan realizado. Cabe recordar que la elaboración de preparaciones en un servicio de alimentos se diferencia de la elaboración industrial, porque el producto que se elabora se consume en un período máximo de 24 h. Por lo tanto, no hay tiempo suficiente para realizar controles de calidad a través de análisis bacteriológicos antes de que los productos sean elaborados; de esta manera, la prevención es el único modo de evitar las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA).

La aplicación de los sistemas de calidad requerirá de una auditoría interna, que es una actividad independiente y ecuánime para que los servicios de alimentos cumplan sus objetivos, y que aporta un enfoque sistemático y disciplinado con el objeto de evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión de calidad y control. Todo sistema de calidad debe ser normatizado y para ello hay manuales de procedimientos basados en las buenas prácticas de manufactura, en los que se registran los indicadores que evalúan la seguridad sanitaria. Los manuales y los registros deben ir planificando según las necesidades de cada servicio, con formatos accesibles para la implementación y que se asegure su ejecución.

Para confeccionar las planillas de control se tendrán en cuenta los indicadores de calidad higiénico-sanitaria de las distintas etapas del proceso. Las verificaciones de la planta física, las materias primas, la producción, la distribución y el servicio pueden surgir de auditorías externas gubernamentales o privadas. Cada ente de control, sea interno o externo, implementa un modelo de planilla acorde a las necesidades de la evaluación.

Evaluación del recurso físico

Se debe realizar la evaluación periódica de la planta física, el equipamiento y los utensilios, con el fin de llevar a cabo el mantenimiento de manera oportuna en el momento que sea necesario. Es el primer paso para instalar un sistema de calidad y que sea sustentable en el tiempo. El diseño de las planillas y la calificación que se le otorgue a cada punto de control dependerá del tipo de servicio de alimentos y de los objetivos de la evaluación (Cuadro 7-1).

Evaluación del recurso humano

Es necesario realizar una evaluación periódica de los manipuladores de alimentos con el fin de controlar los diferentes aspectos que pueden afectar la inocuidad de las preparaciones.

Evaluación de calidad en la recepción de las materias primas

Durante el ingreso de los productos a la planta elaboración, se observa la temperatura de ingreso, así como la integridad de los envases, los rótulos con los registros bromatológicos, el pH de ser necesario y la fecha de aptitud (Cuadro 7-2).

Cuadro 7-1. Puntos de control de evaluación planta física y equipamiento

	PUNTOS DE CONTROL	EVALUACIÓN
Recurso	Libreta sanitaria	Vigencia
	Curso de capacitación	Vigencia
	Vestimenta	Completa/estado/higiene
	Prácticas higiénico-sanitarias	Higiene personal/frecuencia de lavado de manos/uñas cortas sin pintura/ausencia de adornos personales/usos adecuados de utensilios y guantes

(continúa)

Cuadro 7-1. Puntos de control de evaluación planta física y equipamiento (*cont.*)

	PUNTOS DE CONTROL	EVALUACIÓN
Planta física	Paredes/revestimientos	Mantenimiento/higiene
	Pisos/revestimientos	Mantenimiento/higiene
	Desagües	Mantenimiento/higiene
	Iluminación/artefactos	Mantenimiento/higiene
	Techos/ventilación	Mantenimiento/higiene
	Vestuarios	Mantenimiento/higiene
	Agua potable	Limpieza de tanque/agua caliente/análisis
	Elementos de higiene personal	Existencia de jabón y toalla descartable
	Elementos contra incendios	Adecuación/vigencia
	Manejo Integral de plagas	Prevención/fumigación
Equipamiento	Unidades de frío	Mantenimiento/higiene/funcionamiento/cantidad
	Unidades de calor	Mantenimiento/higiene/funcionamiento/cantidad
	Unidades de trabajo mecánicos	Mantenimiento/higiene/funcionamiento/cantidad
	Unidades de control	Mantenimiento/higiene/funcionamiento/cantidad
Mobiliario	Superficies de trabajo	Material sanitario/mantenimiento/higiene/cantidad
	Estantes/alacenas	Material sanitario/mantenimiento/higiene/cantidad
	Tarimas	Material sanitario/mantenimiento/higiene/cantidad
	Bachas	Material sanitario/mantenimiento/higiene/cantidad
	Utensilios/vajilla	Material sanitario/mantenimiento/higiene/cantidad
Productos de limpieza	Desengrasantes y desinfectantes	Registros/almacenamiento/uso
Manejo de residuos	Contenedores	Higiene/mantenimiento/almacenamiento

Cuadro 7-2. Modelo de planilla de materias primas

Producto cárnicos	Temperatura	Envasado	RNE RNPA SENASA SÍ / NO	pH	Lote y análisis	Observación
Carne fresca	3 °C	Al vacío	SÍ	–	Lote 286	Vacío adecuado
Pollo	10 °C	Bolsas individuales	SÍ	6,0	Lote 2/2/16	Rechazado por temperatura
Salchichas	6 °C	Envasado vacío	SÍ	–	Lote 567	Color constante y parejo
Picada	2 °C	A granel	SÍ	5,8	Lote 2167/ Libre de patógenos	Características adecuadas

Se observan los análisis que aseguren la inocuidad de las materias primas. Un cambio en las características organolépticas como el color, el olor y la textura entre lotes puede llevar al rechazo del producto. Por ejemplo, si se utilizan dos lotes de un fiambre de la misma marca, y tienen diferente color, el consumidor presume que uno de los dos alimentos no cumple con los estándares de calidad y no lo acepta: si en helados de agua de frutilla coexisten tres colores diferentes, la comparación entre que realizan los consumidores puede llevar al rechazo del producto.

Diagramas de producción

La observación permanente de las manipulaciones en la cocina es el mecanismo que permite optimizar los procedimientos. La supervisión debe estar a cargo de un profesional con formación, actitud y aptitud para que no le resulten inadvertidos los errores que pueden surgir durante la producción. Es indispensable que se verifique el cumplimiento que se ha descripto en los manuales de procedimientos basados en las BPM.

Para la aplicación de los sistemas de calidad en el área bromatológica se deben diseñar diagramas de producción para cada preparación, que son la representación gráfica de la secuencia de operaciones que se llevan a cabo durante la elaboración de un sistema alimenticio. De esta manera quedan registrados los pasos de la producción desde la llegada de las materias primas hasta la ejecución del servicio y se pueden determinar los riesgos donde existe la posibilidad de contaminación (por manipuladores, superficies u otros alimentos) y los procedimientos que permitan eliminar la carga bacteriana (cocción o sanitización), los procedimientos que mantienen la calidad por determinado período (refrigerado, congelado, baños calientes), los

procedimientos que tienen riesgo de recontaminación (emplatado, servicio, transporte) y, finalmente, la hora del inicio de cada procedimiento.

Estos elementos deben quedar plasmados en un esquema sencillo. Se puede nombrar los alimentos y marcar el flujo de los procedimientos a través de flechas.

Además, se pueden estandarizar los símbolos para una rápida interpretación.

Figura 7-1. Modelo de símbolos representativos de los pasos de producción.

Riesgos de contaminación

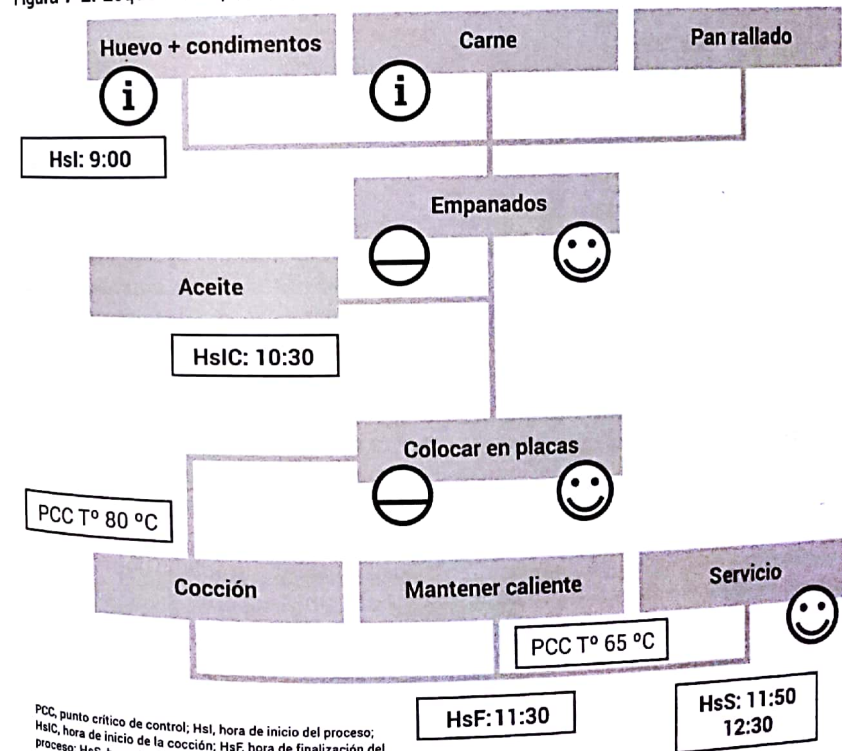
- ☺ **Contaminación por parte del manipulador**
- ⊖ **Contaminación por las superficies**
- ⓘ **Contaminación inicial**

PCC Punto crítico de control

- → **HsI:** hora de inicio del proceso
- → **HsIC:** hora de inicio de cocción
- → **HsF:** hora de finalización del proceso
- → **HsS:** hora de servicio

En la figura 7-2 se muestra un ejemplo de un esquema de producción de una milanesa: carne (emincé), empanado (cubierta con huevo y pan rallado), cocción en el horno.

Figura 7-2. Esquema de producción de una milanesa.



PCC, punto crítico de control; HsI, hora de inicio del proceso; HsIC, hora de inicio de la cocción; HsF, hora de finalización del proceso; HsS, hora del servicio.

Los errores en las prácticas culinarias rutinarias solo se detectan por medio de la observación continua y en el registro de las operaciones. Esto permitirá corregir ante la detección de los errores.

Indicadores medibles del proceso productivo

De los esquemas de producción se deduce que los puntos críticos de control son aquellos medibles a través de instrumentos como termómetros, cronómetros, reactivos de pH y análisis bacteriológicos.

Indicadores térmicos

Toma de temperaturas
Cada servicio debe contar con unidades de control (los termómetros) para realizar las determinaciones de las temperaturas. En el mercado se los pueden adquirir digitales o mecánicos:

- → **termómetros para cámaras**. El sensor se debe instalar en un espacio donde circule el aire frío, nunca sobre la pared del equipo, que puede llevar a error
- → **termómetros de vástago metálico**, con o sin sondas, que permiten introducirlo en el centro geométrico del alimento y poder registrar las temperaturas, también se adaptan para tomar la temperatura del aire, en un equipo de frío
- → **termómetros láser**, adecuados solo para superficies, puede inducir a error según el uso. Por ejemplo, si se dispara el láser en un equipo de frío choca contra la pared metálica y registra esa temperatura que es diferente a la del aire; y si se usa para un alimento en cocción, no se podrá registrar la temperatura interna

Cada uno se usa para distinto rango de temperatura; en cada ocasión se elegirán aquellos adecuados para que cubran las necesidades de control térmico.

Por otro lado, existen hoy sistemas informatizados que registran las temperaturas a través de sensores y por medio de un programa evalúa el funcionamiento de una unidad de frío en intervalos de tiempo determinados.

De manera similar a un utensilio de cocina, el termómetro se puede lavar con detergente y luego enjuagar y secar con papel descartable o desinfectar con alcohol.

Registro de la temperatura

Las temperaturas de frío y calor deben ser tomadas y registrarse en planillas para realizar un seguimiento y detectar desvíos.

Registro de temperaturas de frío
En las unidades de frío-cámaras, heladera y/o *freezer*, ubicar el termómetro asegurándose de que circule aire a su alrededor.

Darle tiempo para que entre en régimen, es decir esperar a que la temperatura se mantenga constante, según el termómetro pueden ser aproximadamente 10 minutos.

La documentación de las temperaturas de las unidades de frío ayuda a analizar el funcionamiento de cada equipo. Esto se puede hacer por medio de una sencilla planilla de registro (Cuadro 7-3).

Cuando se quiere evaluar el funcionamiento de los equipos de frío, se debe tomar la temperatura del aire. La temperatura en el centro de los alimentos varía según la actividad del agua y, por lo tanto, no es un indicador fiable de la aptitud de la unidad de frío. Por otro lado, si el alimento está en proceso de enfriamiento, la superficie puede estar fría y el centro no estarlo, aunque el aire esté a la temperatura óptima.

Cuadro 7-3. Puntos de control de evaluación planta física y equipamiento

Fecha: día/mes	Heladera 1 (carnicera)	Heladera 2 (lácteos)	Observaciones
Lunes 1	8:00 h: 0 °C 12:00 h: 4 °C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 4 °C	Heladera 1: ingreso de mercadería
Martes 2	8:00 h: 1°C 12:00 h: 3°C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 3 °C	Heladera 1: controlar
Miércoles 3	8:00 h: 4 °C 12:00 h: 5 °C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 4 °C	Heladera 1: bloqueada, debe descongelarse y controlar
Jueves 4	8:00 h: –1 °C 12:00 h: 0 °C	8:00 h: 4 °C 12:00 h: 4 °C	Heladera 2: controlar
Viernes 5	8:00 h: 0 °C 12:00 h: 1 °C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 4 °C	-
Sábado 6	8:00 h: –3 °C 12:00 h: –1,2 °C	8:00 h: 0 °C 12:00 h: 4 °C	
Domingo 7	8:00 h: 0 °C 12:00 h: 2 °C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 6 °C	Heladera 2: se cargó con postres, está dentro de la temperatura adecuada para su función. El queso almacenado mantiene la temperatura óptima.
Lunes 8	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 5 °C	8:00 h: 2 °C 12:00 h: 5 °C	Heladera 1: desbloquear, empieza a producir hielo. Heladera 2: hora de servicio del postre.

Cuando se sospecha que la unidad de frío tiene un desperfecto, es adecuado medir la temperatura en el centro de los alimentos almacenados para tener una estimación del tiempo en que el equipo estuvo fallando. En tal caso, es probable que se deban desechar los alimentos que han perdido la cadena de frío. Si un *freezer* se ha descompuesto, hay que registrar la temperatura del interior de los alimentos para conocer si se mantuvo congelado, refrigerado o si perdió la cadena de frío. Según el resultado, se decidirá qué destino dar a los alimentos: almacenar en otro *freezer*, almacenar en una heladera y utilizarlo dentro de las 24 h o desecharlo.

Registrar la temperatura interna de los alimentos también es útil para calcular el tiempo que requiere un alimento o preparación para enfriarse. Basándose en esta información, se puede regular el tamaño de las porciones o disminuir la temperatura de la unidad de frío

en caso de que se necesite acelerar el proceso de enfriado del alimento.

Se debe controlar a diario el almacenamiento de los alimentos en las unidades de frío y eliminar los que estén en mal estado, cubrir los que corresponda, controlar los vencimientos, asegurar la circulación del aire frío. El desorden lleva a la pérdida de la eficiencia térmica del equipo, el deterioro de los alimentos y aumenta el riesgo de contaminaciones cruzadas.

Por otro lado, es básico contar con una cámara o heladera exclusiva para cada variedad de alimentos: **carnes** (alimentos con alto contenido microbiano en estado crudo), **huevos** (también tiene alto contenido microbiano pero con protección natural con larga vida útil), **lácteos y fiambres** (alimentos industriales tratados térmicamente o curados), preparaciones **terminadas listas para el consumo** (que hayan recibido cocción o sanitización como ensaladas o frutas) y **vegetales**.

Si se cuenta con solo una unidad de frío, deberá ser industrial y compartimentada y debe almacenarse los alimentos de acuerdo a las normas higiénico-sanitarias.

Aunque estén dentro de las unidades de frío, los alimentos industriales deben conservarse en su envase original y mantener el rótulo de origen. Así también las preparaciones deben tener un rótulo interno que informe el día y hora de elaboración, para cuidar que no se conserven por períodos superiores a 24 h en la heladera o a 2 meses en *freezer*.

Registro de temperaturas de cocción

Realizar y registrar la temperatura interna en el punto final de cocción de las preparaciones, para reducir su riesgo sanitario. Se introduce el termómetro en el centro de las piezas grandes o en forma transversal en las finas (como milanesas o medallones). Para piezas chicas como carne de estofado, ravioles y milanesas de carne muy finas, se puede atravesar varios trozos juntos con el vástago del termómetro.

Registro de temperaturas de servicio y/o transporte en caliente

Para asegurarse que el procedimiento de transporte sea óptimo, deben realizarse ensayos. Se procede cargando los alimentos en las bandejas, contenedores o platos a una temperatura superior a 80 °C, teniendo en cuenta que el contacto con el contenedor puede disminuir la temperatura.

Acondicionar los recipientes precalentando con agua caliente, de ser necesario.

La temperatura registrada en el plato de servicio caliente no debería ser inferior a 60 °C. En el cuadro 7-4 se muestra un modelo de tabla para registrar la cadena de calor y la cadena de frío.

Indicadores de tiempos de riesgo

Cada alimento tiene su temperatura y tiempo característico de cocción y de enfriamiento, según su composición química.

Cada servicio debe estandarizar los procedimientos de cocción, conservación y enfriamiento de cada preparación, evaluando los **tiempos de riesgo**, es decir el tiempo en que el producto queda expuesto a las temperaturas más favorables para el desarrollo microbiano. Si se trata de alimentos calientes, servir inmediatamente después de la cocción o acondicionar las preparaciones en baños calientes para su posterior consumo. Cuando se elaboren productos para distribuir en frío (como tartas, ensaladas, viandas, sándwiches), debe calcularse el tiempo que tarda en enfriarse el centro geométrico del producto, asegurando que no exceda las 2 horas desde 65 °C a 21 °C, ni 2 horas de 21 °C a 5 °C. Para cumplir con estos parámetros, debe considerarse el tamaño del alimento o de las preparaciones para fraccionarlas en caso de que sea necesario.

Cuadro 7-4. Modelo de tabla para registrar la cadena de calor y la cadena de frío

Preparación	Temperatura de cocción	Temperatura de mantenimiento frío o calor	Temperatura de cargado contenedor caliente o frío	Temperatura de servicio
Milanesa	89 °C	-	84 °C	62 °C
Puré de papas	99 °C	95 °C	90 °C	70 °C
Ensalada de frutas	-	5 °C	-	7 °C

Estos datos aseguran que los alimentos preparados no se expusieron a temperaturas de peligro por períodos inadecuados.

Estandarizando los tiempos de producción de inicio de la preparación, la cocción y el servicio, se minimiza la posibilidad que los alimentos estén expuestos por más de 2 horas a temperaturas de riesgo. Además, la estandarización permite que todo el personal pueda participar del proceso de elaboración, en lugar de que esté completamente a cargo del cocinero.

El intercambio de calor depende de la eficiencia de las unidades de calor y de frío que se dispongan y del volumen de producción. Para adecuar los procedimientos resulta útil llevar a cabo ensayos a baja escala.

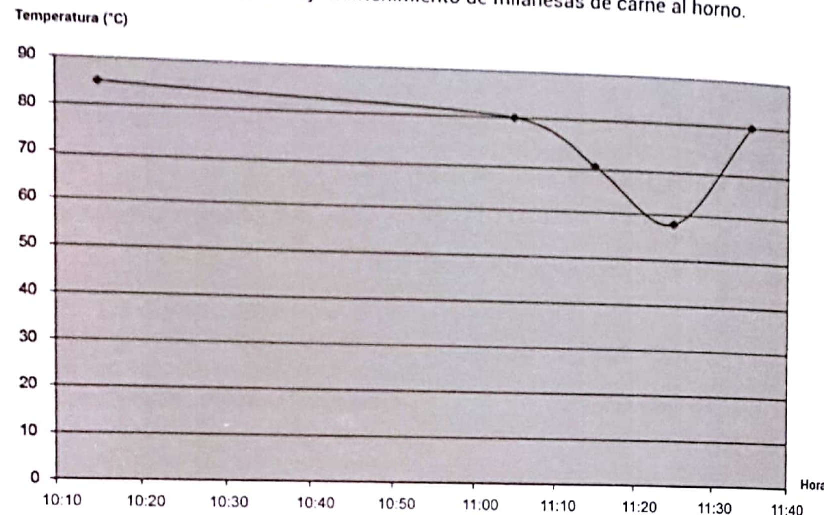
Figura 7-3. Modelo de comanda con registro de horarios de procesos.

Martes 5: milanesa – 180 raciones	
Ingredientes:	Inicio empanado: 7:50 h
Emincé: 20 kg	Tiempo de cocción: 9:30 -10:30 h
Huevos: 30 unidades	Tiempo de mantenimiento caliente: 10:30 a 12 h
Pan rallado: 6 kg	Tiempo de servicio: 12 a 13 h
Sal: 20 g (agregarla al huevo)	

Gráficos de procesos de cocción

Para evaluar los tiempos de riesgo se pueden realizar tomas de temperatura en los distintos momentos de la producción y graficarlos, esto ayuda al control de los procesos. En las figuras 7-4 y 7-5 se muestran algunos ejemplos.

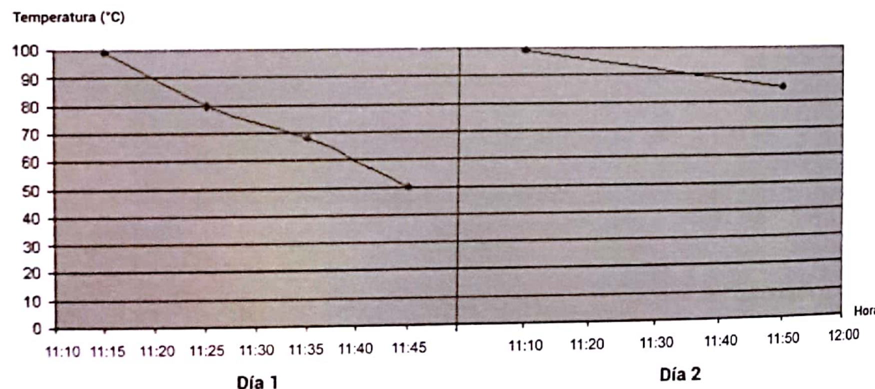
Figura 7-4. Temperatura de cocción y mantenimiento de milanesas de carne al horno.



Como se puede observar en el gráfico, en el día 1, la temperatura disminuyó a las 11:25, necesitando su recalentamiento. El tiempo expuesto a temperaturas inferior de 60 °C es menor a una hora por lo que no implica riesgo sanitario.

En el gráfico siguiente se observa que el día 1, las empanadas bajaron temperatura por debajo de 60 °C y el día 2 se sirvió luego de la cocción para evitar su enfriamiento.

Figura 7-5. Temperatura de cocción y mantenimiento de empanadas.



En la figura 7-6 se obseva que el alimento se mantuvo caliente hasta el servicio. La cadena de calor se optimizó al conservar el alimento en baño caliente desde las 9:55 h para evitar el recalentamiento.

Figura 7-6. Temperatura de cocción y mantenimiento del pollo al horno (pechuga).

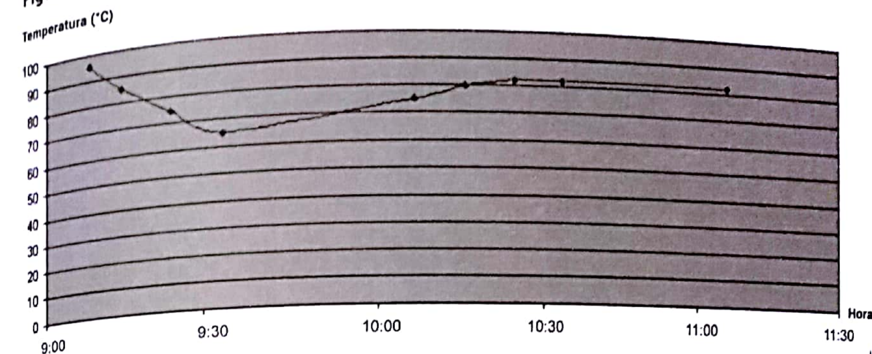
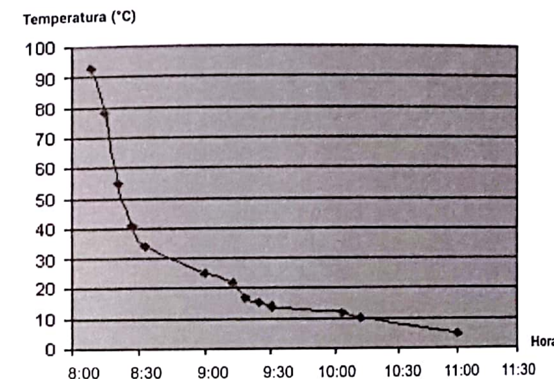


Figura 7-7. Temperatura de cocción y temperatura de enfriamiento de la papa para preparaciones frías.



En la figura 7-7 se muestra un ensayo realizado en 1 kg de papas en condiciones óptimas de enfriamiento, cortadas en trozos pequeños cocidas hasta 93 °C en el centro, expuestas con el fin de disminuir su temperatura en el medio ambiente (temperatura del aire 19 °C), en bandejas con circulación natural de aire. Una vez que el centro de la papa llegó a los 25 °C, se introdujo en la heladera (temperatura 0,5 °C) hasta que el centro de la papa llegó a los 5 °C. El enfriamiento se efectuó en 1 hora, y la refrigeración, en 2.

Se debe considerar siempre una forma de enfriamiento en la que el consumo de la papa fría no conlleve un riesgo sanitario.

Indicadores bacteriológicos

Se debe realizar un muestreo de acuerdo al volumen de producción de alimentos, preparaciones, superficies y agua para verificar los procesos y aplicar medidas correctivas necesarias (ver el capítulo 8).

Indicadores visuales

Observaciones físico-químicas luego de la cocción:

- **Carnes vacunas**: sin color ni jugos rosados, terneza verificada con tenedor, fibras separadas, gris parejo
- **Carnes de aves**: sin color ni jugos rosas, fibras firmes, blanco opaco
- **Carnes de pescado**: color blanco opaco, las fibras se desmenuzan fácilmente
- **Pastas rellenas**: hidratación completa en el interior, tiernas
- **Pastas no rellenas**: hidratación completa en el interior, tiernas
- **Huevos o productos a base de huevos**: coagulación completa

Indicador de la calidad nutricional

Valoración de la composición química

Este indicador se aplica en aquellos servicios de alimentos en los cuales la cantidad de nutrientes es relevante para promover el estado de salud de la población a la que va dirigida, tales como geriátricos, comedores escolares e industriales o asistenciales, o preparaciones con fines dietéticos:

- el control se debe realizar desde el peso neto crudo, determinando la totalidad de kg que van a ingresar en el proceso productivo y dividiéndolos por el número de raciones elaboradas
- si hay que hacer la evaluación con el peso bruto (PB), cada servicio debe conocer los desechos promedio de los alimentos, el factor de corrección (FC), según la calidad materias primas adquiridas, para evitar errores en la valoración y luego determinar el PN para calcular la composición química
- también se puede realizar el control desde el peso cocido (PC). En este caso, es importante aplicar el factor de cocción (FCC) o porcentajes de deshidratación o hidratación a las preparaciones finales, ya que los alimentos sufren modificaciones durante la elaboración, con disminución o aumento del peso.

Certificación de los sistemas de calidad

La organización internacional para la estandarización (ISO, creada en 1946 con sede en Ginebra) es un ente no gubernamental compuesto por representantes de los organismos de normalización nacionales, que producen normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como normas ISO y la finalidad es facilitar el comercio, favorecer el intercambio de información y contribuir con estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnología.

Las normas son un recurso que contribuye y diferencia la calidad de productos, bienes y servicios. Constituyen una serie de especificaciones técnicas u otro documento accesible al público, establecido por medio de un consenso o la aprobación general de todas las partes interesadas, basadas en los resultados combinados de la ciencia, de la tecnología y de la experiencia. Apuntan al beneficio de la comunidad en su conjunto y están aprobadas por un organismo calificado a nivel nacional, regional o internacional.

También están para asegurar la protección de los consumidores, establece reglas evolutivas. Son pautas o especificaciones técnicas cuyo cumplimiento no es obligatorio. Las normas son elaboradas por un organismo reconocido, en la Argentina la entidad de referencia es el IRAM, quien internacionalmente representa a la ISO.

Las normas pueden ser certificadas a través de un procedimiento mediante el cual un organismo certificador da una **garantía** por escrito de que un producto, un proceso o un servicio están conforme a los requisitos normatizados.

Los sistemas de calidad se pueden considerar dentro de un formato de normas certificables para servicios de alimentos como:

- **BPM:** las Buenas Prácticas de Manufactura son los procedimientos mínimos exigidos en el mercado internacional en lo relativo a higiene y formas de manipulación.
- **HACCP**, basada en el *Codex Alimentarius*, es el análisis de peligros y puntos críticos de control, es un sistema de aseguramiento de la inocuidad y control de todos los procesos y requiere como prerrequisito la aplicación de BPM. Se utiliza a nivel mundial y es reconocido internacionalmente, se puede utilizar para cualquier empresa que se ocupe de la preparación, procesamiento, manufactura, envasado, empaque, almacenamiento, transporte, distribución, venta o servicio de alimentos. Se basa en siete principios fundamentales:

1) **identificación y evaluación de peligros**
2) **identificación de los puntos críticos de control (PCC) en el proceso de producción**
3) **determinación los límites críticos de cada PCC**
4) **determinación del sistema de vigilancia (monitoreo), para asegurar el control de los PCC, a través de ensayos u observaciones programadas**
5) **determinación de las medidas correctivas, si un PCC se desvía del límite crítico establecido**
6) **determinación de un sistema eficaz de registros de datos que documente el HACCP para verificar su funcionamiento**
7) **determinación de un sistema de documentación sobre los procedimientos y los registros.**

- **ISO 9001**, es una norma internacional de gestión de calidad aplicable a todo tipo de organización de cualquier sector y actividad. Apunta al liderazgo para la toma de decisiones, con participación del personal, orientado a la satisfacción del cliente. Basado en los procesos, en la gestión y en la mejora continua.
- **ISO 22000**, es una norma específica para el sector alimentario, afecta desde la producción primaria hasta los servicios de alimentos, diseñado para garantizar la seguridad, los prerrequisitos la aplicación de los principios generales de la higiene de los alimentos, la trazabilidad y el sistema HACCP definidos en el *Codex Alimentarius*.

El sistema de gestión de seguridad alimentaria, tiene muchos elementos comunes a las normas ISO 9000, por lo tanta facilita la integración con otros sistemas de gestión como la propia ISO 9001.

Una norma que permite el acceso a una "licencia para vender" a las mayores cadenas internacionales de supermercados es el FSSC 22000. Este es un esquema de certificación para productores de alimentos y *packaging*, propiedad de la Fundación para la Certificación de Seguridad Alimentaria, que incluye, como requisito, el Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria, de acuerdo con ISO 22000:2005

Otros requisitos adicionales son el inventario de regulaciones aplicables, especificaciones para servicios y supervisión de personal en la aplicación de principios de seguridad alimentaria.

Otra norma internacional es la norma IFS (*International Food Standard*), para auditar minoristas y mayoristas de productos de alimenticios de marca. También es apoyada por la asociación de comercios más importantes de Italia.

La norma IFS aplica a los proveedores en todas las etapas del procesamiento de alimentos después de la etapa agrícola. Los requisitos se relacionan con el sistema de gestión de calidad y el sistema HACCP (*Hazard Analysis & Critical Control Points*), con el apoyo de los programas detallados de prerrequisitos, que es un conjunto de GMP (*Good Manufacturing Practice*), GLP (*Good Laboratory Practice*) y GHP (*Good Hygiene Practice*). La norma IFS cumple con los criterios de la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria de CIES.

El Consorcio Británico de Minoristas (*BRC, British Retail Consortium*) es otro instrumento operacional que se utiliza para asegurar el cumplimiento de los proveedores y asegurar la habilidad de los minoristas para garantizar la calidad y la seguridad de los productos alimenticios que venden. Se aplicada fundamentalmente en supermercados y propone un conjunto de normas basado en los requisitos HACCP y los estándares de la ISO, gestión de calidad, documentación y control de los requisitos de las condiciones ambientales, de las instalaciones, de los productos, de los procesos y del personal. Se diferencia de otras normas por cumplir un proceso de certificación simple, se requiere una auditoría en el sitio, sin necesidad de realizar una auditoría documental. Su foco principal es la calidad, la inocuidad y la legalidad.

A partir de la expansión y el éxito del mercado de normas, surgen entidades que proponen controlar con especificidad un nicho industrial particular. Se han organizado entidades, cámaras, industrias para crear normas específicas que permitan un control más adecuado y con costos accesibles.

› CAPÍTULO 8

El análisis bacteriológico como herramienta del control de calidad

Los análisis bacteriológicos son una herramienta eficaz para la evaluación de los procesos dentro del área de elaboración de alimentos. Los controles sanitarios cubren las materias primas, el agua, las preparaciones y las superficies. La interpretación de los resultados permite por un lado verificar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y, por el otro, establecer mecanismos correctivos de ser necesario.

Para efectuar los análisis hay que contar con un laboratorio dentro del establecimiento, de lo contrario contratar una empresa externa. En ambos casos, los métodos de análisis utilizados deben ser los establecidos por los organismos de referencia como el ICMSF, las normas ISO, BAM-FDA Y USDA-FDA.

El Código Alimentario Argentino (CAA) describe valores de referencia bacteriológicos para cada tipo de alimento (ver Capítulo 5). Al establecer los criterios microbiológicos, se consideran:

- **la evidencia epidemiológica de que un alimento es vehículo de enfermedad**
- **la susceptibilidad del alimento de ser contaminado por microorganismos patógenos**
- **la probabilidad de crecimiento bacteriano durante el almacenamiento, procesamiento o servicio**
- **el tratamiento que recibe el producto antes de ser consumido (tratamientos térmicos y mecánicos, manipulación final y sanitizado)**
- **la vulnerabilidad de los posibles consumidores, por la edad y estado de salud.**

Para la evaluación de los análisis microbiológicos deben establecerse los resultados alcanzables o esperables que se fundamentan en las recomendaciones del CAA para cada alimento y producto, y la

legislación para alimentos listos para el consumo, donde son importantes el criterio profesional y las características del análisis en cuestión (sean materias primas, control de alimentos en producción, preparaciones o superficies).

Los patrones microbiológicos establecen dos categorías principales: los criterios obligatorios y los complementarios para la evaluación del riesgo para la salud. Los **criterios obligatorios** se refieren a los microorganismos patógenos o marcadores considerados de importancia en la salud pública, y son característicos de cada tipo de alimento. La presencia de estas bacterias en un alimento lo transforma en un producto de alto riesgo. La autoridad sanitaria competente lo considera razón suficiente para sancionar al productor y decomisar el alimento. Por ejemplo, para evaluar la calidad de carne picada cruda y cocida se considera obligatorio la ausencia de *Escherichia coli* O157:H7/NM y *Salmonella spp*. Los **criterios complementarios** pueden ser recomendados por la legislación o cuando la circunstancia lo hiciera necesario con el fin de evaluar los procesos tecnológicos utilizados. Permiten detectar las fallas de los procedimientos y aplicar medidas correctivas. Por ejemplo para los vegetales sanitizados listos para el consumo el recuento de bacterias aerobias mesófilas por gramo permite orientar al técnico sobre el manejo que ha recibido el alimento.

Criterio de selección de muestras en servicios de alimentos

Para realizar la selección de las muestras de alimentos que se van a analizar microbiológicamente, se evalúa el peligro potencial que representa un alimento para el consumidor (de producir una enfermedad), en relación a presencia de bacterias patógenas o de la existencia de microorganismos que alteran el alimento. Como se ha descripto en el capítulo 5, cada alimento tiene factores de riesgo que le son propios acordes a sus parámetros intrínsecos, y su grado de peligrosidad puede aumentar durante la manipulación y conservación. Por ejemplo, un pastel de papas es más riesgoso que una carne al horno, y esta tiene más probabilidad de ser un vector de microorganismos que una galletita.

Extracción o toma de muestra

Las muestras pueden estar constituidas por materias primas, productos en fase de elaboración o productos terminados.

Se toma una porción de alimento de aproximadamente 200 g de la preparación que se quiere evaluar y se la transfiere, con técnica aséptica, a un recipiente estéril. En el procedimiento se deben utilizar utensilios de acero inoxidable (como cucharas o pinzas), sanitizados previamente con detergente y agua caliente, secados con toalla de papel y flameados. Cada muestra se identifica con un rótulo que indique el establecimiento, número de muestra, preparación, fecha y hora de extracción, temperatura del producto, datos del rótulo en el caso de ser una materia prima. Se transporta al laboratorio en forma refrigerada.

Según el objetivo de la toma de la muestra, se deberán extraer de una a tres muestras. Si el análisis lo realiza el servicio de alimentos para tener controlados los procesos se extrae una única muestra que se remite al laboratorio. En el caso que el control lo realice la autoridad sanitaria competente, se extraen tres muestras: una será analizada en el laboratorio oficial, la segunda será reservada por la autoridad sanitaria para la eventual pericia de control, y la

tercera quedará en poder de la empresa inspeccionada así puede presentarla, en el caso de efectuarse la pericia de control de contra-verificación. (Todas las muestras se identifican y se les coloca un precinto, un lacrado y se sellan para evitar su adulteración).

En el caso de la toma de muestras de agua, se debe flamear el grifo con fuego y dejar correr agua por 1 minuto antes de tomar la muestra, luego llenar un envase estéril y cerrar. Transportar y conservar refrigerada y analizar antes de las 12 h de extracción. Etiquetar con una referencia indeleble.

En caso de un brote de infección o intoxicación alimentaria, se deben recoger si es posible, todos los restos de los alimentos sospechosos y los envases originales de los mismos.

El muestreo de superficies puede realizarse con hisopos o esponjas estériles. Deben almacenarse, transportarse y conservarse refrigerados, el análisis no debe exceder de las 24 h de la extracción, excepcionalmente 36 h.

Parámetros utilizados en la microbiología de los alimentos

La presencia de microorganismos en los alimentos no representa en sí mismo un peligro, de hecho los alimentos no necesariamente son estériles. Con la principal fuente de bacterias, los vegetales y los animales que se consumen son riesgosos para el consumidor en el caso que no se hayan respetado las normas de higiene, o si se han manipulado de tal forma que se contaminen o sea inducido el crecimiento bacteriano o producción de toxinas. La prevención durante el proceso de elaboración asegura la inocuidad del producto final.

Los microorganismos observables en un análisis de control son aquellos susceptibles de desarrollarse en el alimento evaluado y las condiciones particulares de consumo (crudo, cocido, sanitizado). La interpretación del resultado también depende de si el alimento recibe tratamiento térmico o no antes del consumo. Por ejemplo, la presencia controlada de la *Escherichia coli* en carnes crudas se considera aceptable pero debería estar ausente carnes ya cocidas.

Se puede utilizar la interpretación del ICSMF que clasifica en categorías considerando el grado de peligrosidad de cada preparación o alimento de acuerdo a su flora bacteriana, el riesgo para la salud y las condiciones posteriores de uso.

Dentro de los microorganismos que componen un **criterio microbiológico** se encuentran:

1) **Indicadores de alteración**: categorías 1, 2, 3 que definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto. Estos son los microorganismos aerobios mesófilos, aerobios mesófilos esporulados, mohos y levaduras.
2) **Indicadores de higiene** en las categorías 4, 5, y 6 donde se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como coliformes y enterobacterias.
3) **Microorganismos patógenos:** las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*, cuya **cantidad** en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarías. A partir de la categoría 10, corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* H7 O15,7, entre

otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

Las categorías permiten definir la gravedad del muestreo y este se regula aumentando el número de muestras (n) o incrementando el tamaño de la muestra total y el margen de aceptación (C) entre los valores (m) y (M). Por ejemplo, en el RTMA dentro de la categoría 1, se utiliza el programa de 3 clases y se analiza n = 5, C = 3 pueden estar entre m y M. En cambio, la presencia de *Clostridium botulinum* en un pescado crudo ahumado, alimento que puede aumentar la peligrosidad, se considera como categoría 15, se indica realizar un programa de 2 clases y se analiza n = 60 C = 0, donde m es igual a M (Cuadro 8-1).

Respecto del tamaño de la muestra, para considerar la exigencia de la búsqueda, un ejemplo se puede observar en la legislación

Cuadro 8-1. Categorías de microorganismos presentes en los alimentos

Clase de peligro	**Condiciones normales de manipulación y consumo del alimento**		
	Grado de peligrosidad mínimo[a]	Sin cambios en la peligrosidad[b]	Puede aumentar la peligrosidad[c]
Peligro para la salud			
Utilidad (contaminación general recuento total) (indicadores)	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Peligro para la salud			
Bajo, indirecto (indicadores)	Categoría 4	Categoría 5	Categoría 6
Moderado, directo, difusión limitada (*Bacillus cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus*)	Categoría 7	Categoría 8	Categoría 9
Moderado, directo, difusión potencialmente extensa (*Salmonella*, *E. coli* enteropatógena)	Categoría 10	Categoría 11	Categoría 12
Grave, directo (*C. botulinum*)	Categoría 13	Categoría 14	Categoría 15

Fuente: Microrganismos de los alimentos 2 –ICMSF.

EJEMPLOS DE PELIGROSIDAD:
[a] **Alimento que va a ser cocido antes del consumo.**
[b] **Alimento industrial conservado refrigerado dentro de los tiempos de aptitud.**
[c] **Alimento consumido crudo sin tratamiento térmico.**

para carnes, la ausencia de *Salmonella* en carne cruda se realiza en 10 g y en chacinados cocidos se exige cada 25 g.

Descripción de microorganismos indicadores de calidad sanitaria y bacterias patógenas

Los indicadores de calidad sanitaria son microorganismos no patógenos frecuentemente asociados a patógenos, utilizados para reflejar el riesgo de la presencia de agentes causantes de enfermedades. Los microorganismos patógenos son los que causan enfermedades.

El **recuento total de microorganismos aerobios mesófilos RTMA** (crecen en presencia de oxígeno y a temperatura ambiente) cuantifica la flora total que tiene un alimento, sin diferenciarla. El valor refleja la calidad sanitaria de los productos analizados, las condiciones higiénicas de la materia prima y la eficiencia del tratamiento térmico que recibió el alimento, existencia de contaminación cruzada. Puede estimar la vida útil del producto. Se mide en número de unidades formadoras de colonias por gramo (ufc/g) o mL.

Un alto recuento bacteriano no confirma presencia de microorganismos patógenos, ni un bajo recuento supone ausencia de los mismos.

La mayoría de los alimentos (salvo los fermentados como yogur o quesos) no se consideran aptos para el consumo, cuando contienen gran número de microorganismos, aunque no sean patógenos y no hayan alterado los caracteres organolépticos del producto (ver los valores de referencia de cada alimento en el capítulo 5). El producto comienza a alterarse y modificar sus características organolépticas cuando la carga bacteriana es superior a 10^6 microorganismos/g generalmente comienza a alterarse el producto y deteriorarse organolépticamente. En determinados alimentos, estas alteraciones pueden aparecer con cargas bacteriológicas mayores, por lo que el olor y el gusto son insuficientes para considerar la descomposición de un producto.

El recuento total de **enterobacterias** es decir las bacterias entéricas como *Salmonella, Shigella, Proteus, Yersinia*, y el grupo de los coliformes que incluyen la *Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Serratia* (que marcan principalmente la contaminación fecal), se utilizan como indicadores de la calidad sanitaria de alimentos procesados. Recuentos elevados indican una elaboración inadecuada, ya sea por cocción insuficiente, recontaminación o ambas cosas a la vez; siempre implica un riesgo higiénico-sanitario.

Los **coliformes** son microorganismos que se encuentran en el medio ambiente suelo, plantas, cáscara de huevo e intestino del hombre y de los animales. A partir de su detección se deben confirmar la existencia de *Escherichia coli* por ser indicadores directos de la contaminación de materia fecal humana y animal.

Para evaluar productos no procesados, o con tratamiento insuficiente para eliminar bacterias vegetativa (vegetales, acidificados sin cocción, fermentados) se prefiere utilizar como indicadores sanitarios de contaminación fecal los coliformes fecales y la *Escherichia coli*.

No debería haber coliformes fecales ni *Escherichia coli* en ningún alimento apto para el consumo; los coliformes totales puede ser aceptables en recuentos bajos en algunos productos, como se puede ver en las exigencias de las legislaciones. La *E. coli*

es sensible a las temperaturas de cocción ordinarias.

La presencia de ***Staphylococcus aureus***, determina la contaminación por manipulación humana, a través del contacto con las fosas nasales, piel y boca de los manipuladores, por lo que su presencia o la de sus toxinas significa falta de higiene o mala manipulación. Es una bacteria sensible al calor y a la acción de los desinfectantes. Las cepas que producen ETA son las *S. aureus* enterotoxigénicas, y se detectan en el laboratorio como *S. aureus* coagulasa positiva.

Desarrolla en medios con alto contenido de sal (fiambres), medios en los que otra flora suele estar inhibida. Estas cepas desarrollan y producen toxinas en alimentos listos para el consumo que no mantenga su cadena de frío o calor adecuada.

Los **enterococos** (*Streptococcus faecalis*) son indicadores de contaminación fecal en alimentos congelados y deshidratados, por su resistencia a las condiciones adversas, y en vegetales son buenos indicadores de las prácticas de sanitización.

Los **clostridios** son bacterias que producen esporas, estructuras resistentes a la cocción ordinaria y pueden producir toxinas en almacenamientos prolongados a temperatura ambiente. Se desarrollan en medios sin oxígeno. Se encuentran distribuidos en la naturaleza (suelo, polvo, también en intestino) se los detecta por la característica bioquímica que reducen el sulfito a sulfuro y se denominan bacterias anaerobias **sulfito reductoras**. Dentro de estas debe detectarse la presencia de ***Clostridium perfringens***, que en una cifra superior a 10^5 puede producir toxiinfecciones alimentarias. Es un indicador de conservación inadecuada, cuando durante el enfriamiento el alimento llega a 43 °C-45 °C se produce el desarrollo de las bacterias con posibilidad de producción de toxinas termorresistentes.

Los ***Bacillus cereus*** son microorganismos que se encuentran principalmente en los cereales, el suelo, el polvo, las harinas, las especias y los vegetales. Se desarrollan en ambientes con o sin oxígeno y forman esporas durante el almacenamiento inadecuado. Las esporas no se destruyen por cocción ordinaria. En condiciones normales y cuando su número es limitado, no se considera patógeno, aunque en ciertas condiciones pueden causar enfermedades, sobre todo cuando el alimento posee más de 10^6 ufc/g o cuando se conserva a temperaturas por períodos prolongados entre 12 y 45 °C, temperatura adecuada para su desarrollo.

Esta bacteria se vincula con preparaciones a base de arroz que no recibieron el tratamiento de enfriamiento y refrigeración adecuado.

Los **mohos y levaduras** en general son los responsables del olor, el sabor desagradable y la decoloración de los alimentos. La presencia de mohos y levaduras determinan una deficiencia en las medidas higiénico-sanitaria; estos gérmenes se encuentran muy distribuidos en el medio ambiente, por lo que pueden hallarse como flora normal en los alimentos. Suelen desarrollarse en medios desfavorables para bacterias, pH ácidos y escasa actividad de agua, medios con alta concentración de azúcar y sal, presencia de antibióticos y bajas temperaturas. Son organismos que utilizan sustratos complejos como pectinas, hidratos de carbono de cadena larga, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. Pueden ser alérgenos o producir micotoxinas.

La ***E. coli* 0157:H7** (*E. coli* enterohemorrágica) es una enterobacteria patógena; esa

es la cepa relacionada con el síndrome urémico hemolítico. Se considera imprescindible la ausencia de esta bacteria incluso en carnes crudas. Se destruye a temperaturas de cocción ordinaria, por lo que su presencia indica cocción inadecuada, manipulación con contaminación cruzada y conservación incorrecta.

La ***Salmonella***, también perteneciente a la familia de Enterobacteria, es una bacteria altamente distribuida en los alimentos crudos de origen animal y en los ambientes que se procesan. Por lo tanto, los alimentos involucrados son las carnes vacunas, carnes de aves, huevos y sus subproductos.

Es una bacteria que, presente en poca cantidad, puede provocar enfermedad; por lo tanto debe asegurarse su ausencia en los alimentos listos para el consumo.

Se destruye a temperaturas de cocción ordinaria, por lo que su presencia indica cocción inadecuada, manipulación con contaminación cruzada y conservación incorrecta.

La ***Listeria monocytogenes*** es una bacteria que se encuentra muy distribuida en la naturaleza; tiene la particularidad de crecer incluso en refrigeración. Resiste durante períodos prolongados en ambientes de baja disponibilidad de agua. Es más resistente al calor respecto de otras bacterias, aunque los procesos de pasterización la destruyen.

Su control es de utilidad para productos procesados listos para el consumo. Según la OMS, el problema de la listeria es controlar su supervivencia y desarrollo, por lo que se realiza su búsqueda, principalmente en preparaciones que tengan una vida útil mayor a 5 días y pH superiores a 4,5.

Puede realizarse la búsqueda en ambiente como superficies y ventilaciones.

Su presencia se vincula con falta de higiene, tratamiento térmico incompleto y/o recontaminación. Se debe asegurar la ausencia de la misma en los alimentos listos para el consumo.

La presencia de ***Clostridium botulinum*** es de alto riesgo para la salud pública; el peligro se da en conservas vegetales y animales, debido a que forman esporas que son termorresistentes, por lo que solo se destruyen a 121 °C durante 2:52 minutos. Estas bacterias pueden producir neurotoxinas en ausencia de oxígeno y con pH mayores de 4,5. Por esta razón, las conservas no ácidas industriales pasan por un proceso de esterilización (121 °C durante 15 a 30 minutos), proceso que no se puede asegurar en producciones artesanales. Esta bacteria patógena debe estar ausente en las conservas alimenticias. En el cuadro 8-2 se muestra un modelo de ficha de alimento apto para el consumo.

Criterio de evaluación de la aptitud sanitaria

Para que sea de utilidad el control bacteriológico, se recomienda realizar un control exhaustivo de las materias primas, con un muestreo de los diferentes proveedores antes de su selección, solicitar a los productores análisis bacteriológicos que aseguren el control de calidad que se realiza en la industria para que el análisis bacteriológico complete el sistema de calidad sanitaria (ver capítulo 4).

Parámetros sanitarios de acuerdo a la legislación

Recientemente, la legislación Argentina incorporó al CAA (art 156 tris) estándares bacteriológicos para comidas listas para el consumo.

Cuadro 8-2. Modelo de ficha de alimento apto para el consumo

Laboratorio habilitado (autoridad sanitaria competente)

Fecha de análisis: 6 de abril de 2013
Número identificación de muestra: 3004
Producto: pan de carne. Recibido en recipiente estéril. Transportado refrigerado.
Extracción: el día 5 de abril a las 13 h. Temperatura 68 °C.

MUESTRA	RESULTADOS	CRITERIO CAA
Recuento de bacterias aerobias mesófilas (método ICMSF)	1970 ufc/g	$m = 10^4$ $M = 10^5$
Recuento de enterobacterias (método ICMSF)	10 ufc/g	$m = 10^2$ $M = 5 \times 10^2$
Recuento de *E. coli* ufc/g (método ICMSF)	Menos de 3	Menos de 3
Recuento de *S. aureus* coagulasa positiva/g (método ICMSF)	Menos de 10	$m = 10$ $M = 10^2$
Recuento *C. perfringens* (método FDA-BAM)	Menos de 10 (ufc/g)	$m = 10^2$ $M = 10^3$
Presencia *L. monocytogenes* (método BAM-FDA)	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
Investigación de *E. coli* 0157:H7/NM (método USDA-FSIS)	Ausencia en 65 g	Ausencia en 65 g
Presencia de *Salmonella ssp* (BAM- FDA)	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

La muestra cumple con la legislación de acuerdo al art 156 tris del CAA.
Tabla 2: alimentos listo para el consumo.
Preparación con tratamiento térmico.

Firma técnica ....

Si bien en este artículo el criterio de muestreo utilizado es el definido por el ICSMF de dos clases y de tres clases (ver definición en el capítulo 4), en el caso de servicios de alimentos no se retiran cinco muestras, por lo que recomiendan la toma de la muestra indicativa (n = 1), justamente porque los alimentos ya han sido consumidos cuando llegan los resultados. El criterio propuesto por el CAA es que, en el caso del plan de muestreo de tres clases, que tiene un valor (m) y un valor (M), la muestra deberá ser igual o menor que el valor de (M). Igualmente se debe tender a estandarizar la calidad al valor de (m) como consigna cuando se plantea un sistema de calidad y la aplicación adecuada de las BPM. En el caso de bacterias patógenas, obviamente la muestra indicativa debe dar ausencia.

En el cuadro 8-3 se mencionan los parámetros sanitarios listos para el consumo sin tratamiento térmico, o con tratamiento térmico pero que incluyan ingredientes crudos, comidas preparadas con tratamiento térmico que reciban un proceso posterior de manipulación (cortado, envasado, feteado). Dentro de este grupo se puede incluir sandwichería, ensaladas y picadas.

Si bien la legislación no hace referencia al recuento total de **bacterias aerobias mesófilas** ufc/g, y considerando que es de gran utilidad para evaluar las BPM en un servicio de alimentos, se puede basar en el siguiente valor de referencia: **$m = 10^5$ $M = 10^6$** y se recomienda tomar el promedio de la especificación sugerida.

Para vegetales sanitizados se puede además considerar como parámetro orientativo para **coliformes totales un promedio 10^3** y recuento de **hongos y levaduras**, que en algunas ocasiones puede servir de referencia para optimizar la sanitización se sugieren **$m = 10^3$ $M = 10^4$**, según Moragas y de Pablo.

Cuadro 8-3. Parámetros sanitarios para alimentos listos para el consumo

Parámetro	Valor aceptable
Recuento de enterobacterias (ufc/g) excepto para vegetales crudos	$m = 10^3$ $M = 10^4$
E. coli (NMP/g)	Menos de 3
Recuento de estafilococos coagulasa positivos (NMP/g)	$m = 10$ $M = 10^2$
Salmonella	Ausencia en 25 g
Listeria monocytogenes	Ausencia en 25 g
Recuento *C. perfringens* (UFC/g)[a] Solo para carnes	$m = 10^2$ $M = 10^3$
Recuento de *B. cereus*[b]	$m = 10^2$ $M = 10^3$
E. coli 0157:H7/NM[c]	Ausencia en 65 g

[a] Solo para carnes.
[b] Solo en alimentos con cereales, papas y amiláceos.
[c] En alimentos a base de carne picada y/o vegetales crudos.

En el cuadro 8-4 se mencionan los parámetros sanitarios para alimentos listos para el consumo de comidas perparadas que al final de su elaboración hayan sido sometidas en su conjunto a un proceso térmico.

Cuadro 8-4. Parámetros sanitarios para alimentos listos para el consumo que hayan sido sometidos a un proceso térmico

Parámetro	Valor aceptable
Recuento bacterias aerobias mesófilas (ufc/g)	$m = 10^4$ $M = 10^5$
Recuento de enterobacterias (ufc/g)	$m = 10^2$ $M = 5 \times 10^2$
Recuento de *E. coli* (NMP/g)	Menos de 3
Recuento de estafilococos coagulasa positivos (NMP/g)	$m = 10$ $M = 10^2$
Salmonella spp	Ausencia en 25 g
L. monocytogenes	Ausencia en 25 g
Recuento *C. perfringens* (UFC/g)[a]	$m = 10^2$ $M = 10^3$
Recuentos presuntos *B. cereus* (ufc/g)[b] Solo en alimentos con cereales, papa, amiláceos.	$m = 10^2$ $M = 10^3$
E. coli 0157:H7/NM[c]	Ausencia en 65 g

[a] Solo para carnes
[b] Solo en alimentos con cereales, papa y amiláceos.
[c] En alimentos a base de carne picada como albóndigas, pasteles o similares.

Criterios para la evaluación microbiológica de superficies que están en contacto directo o indirecto con los alimentos

Se debe establecer criterios microbiológicos para evaluar las condiciones sanitarias de las superficies vivas e inertes que entran en contacto con los alimentos, basada en la ausencia, presencia o en un límite permisible de contaminación del ámbito muestreado.

Las superficies muestreadas pueden ser inertes, como utensilios, vajilla, mesadas, equipos, entre otros. Las superficies vivas son las manos de los manipuladores, que están en contacto con los alimentos.

Debido a que la legislación argentina no contempla estándares de control bacteriológico de superficies, se hace referencia a las diferentes fuentes de información para que cada técnico evalúe las condiciones del servicio que debe controlar.

Cuadro 8-5. Recomendaciones de calidad sanitaria para superficies de trabajo (hisopados)

Recuento de bacterias mesófilas aerobias (Moraga, 2012)	Excelente: menos de 1 ufc/cm² Bueno: 2-10 ufc/cm² Falta de limpieza: 11-100 ufc/cm² Peligroso: 101- más de 1000 ufc/cm²			
Grado de limpieza (Moraga, 2012)	En superficie limpia Menos de 2 enterobacterias/cm² Menos de 10 RTAM/cm²			
Superficies limpias (Gobierno de Chile, 2007)	Entre 0-1 enterobacterias/cm² Entre 0-10 RTAM/cm²			
Grado de limpieza (Norma del Gobierno de México, 1994)				**Superficie inerte**
	Coliformes totales	Menos de 10/cm²		Menos de 200/cm²
	Recuento total de bacterias mesófilas	Menos de 3000/cm²		Menos de 400/cm²
Dirección General de Salud (Ministerio de Salud de Perú, 2006)	**Ensayo**	**Superficies vivas**	**Superficie inerte regular**	**Superficie inerte irregular**
	Coliformes totales	Menos 100 ufc en las manos	Menos de 1 ufc/cm²	Menos de 25 ufc en utensilio o superficie muestreada
	Staphilococcus aureus	Menos de 100 ufc en las manos	-	-
	Patógeno[a]	Ausencia en las manos	Ausencia/ 100 cm² o superficie muestreada	Ausencia/ utensilio o superficie muestreada

Utilización de los análisis microbiológicos como indicadores de calidad sanitaria en los servicios de alimentos

Para conocer la eficiencia de los sistemas de calidad es importante realizar un seguimiento de los análisis bacteriológicos para evaluar los desvíos que pudieran ocurrir de la media esperada de los indicadores de calidad sanitaria.

Si la empresa cuenta con más de un servicio de iguales características puede ser útil realizar una comparación de los resultados obtenidos para tender a optimizar las prácticas sanitarias proponiendo medidas correctivas para aquellos servicios donde se detecten valores microbiológicos más elevados, aunque estén dentro de los parámetros de la legislación.

En el cuadro 8-6 se muestra un modelo de tabla comparativa de una muestra en distintos días y en dos establecimientos diferentes.

En este caso, se puede observar que los estándares promedios del establecimiento A son mejores que el B, por lo que se evaluará la aplicación de las BPM del establecimiento B. Se tienen en consideración las materias primas, la manipulación, la cocción, la cadena de frío y la cadena de calor.

También se puede observar que la muestra 2 del establecimiento B tiene una carga bacteriana mayor que la media, por lo que se evaluará su producción para implementar medidas correctivas y minimizar los riesgos.

Si los valores de las bacterias indicadoras están llegando a la referencia que se indica para M, e históricamente el servicio obtuvo recuentos cercanos a m, también deberá considerarse como un alerta para el control de los procesos, aunque estén dentro de los valores aceptables para la legislación.

En el caso de la presencia de alguna bacteria patógena, el riesgo sanitario es muy elevado: aunque el alimento ya haya sido consumido, el profesional a cargo tiene la obligación de detectar el posible origen de la contaminación y tomar las medidas correctivas, ya que las probabilidades de una nueva ocurrencia es alta.

La estandarización de los análisis bacteriológicos es un indicador de mucha utilidad para asegurar el cumplimiento de las BPM, solo si el muestreo y los criterios de aceptación son los adecuados para el tipo de preparación y servicio.

Cuadro 8-6. Modelo de tabla comparativa de una muestra en distintos días y en dos establecimientos diferentes

Preparación/ establecimiento	Muestra 1/ día 1	Muestra 2/ día 2	Muestra 3/ día 3	Muestra 4/ día 4
Empanada de carne/ establecimiento A	RT 3×10^3	RT 3×10^5	RT 5×10^3	RT 3×10^3
Empanadas de carne/ establecimiento B	RT 3×10^5	RT 3×10^5	RT 3×10^4	RT 3×10^5

RT, recuento total.

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos

Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
BACTERIAS				
***Salmonella* (infección)**	6 a 72 h	→ 7 días a varias semanas → Náuseas, diarrea, fiebre y dolores abdominales	→ Tracto intestinal de animales enfermos → Alimentos crudos → Huevos, carnes vacunas y aves, mayonesa casera, lácteos no tratados	→ Cocción → Refrigeración rápida → Evitar contaminaciones cruzadas → Factores de inhibición: » T° < 5 °C » pH < 4 » concentración salina > 9%
***Staphylococcus aureus* (intoxicación)**	1 a 6 h	→ 6 a 24 h → Náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarreas	→ Fosas nasales, mucosas y piel humana, pelos de animales, lastimaduras → Alimentos crudos y cocidos → Carnes, lácteos, ensaladas	→ Higiene personal → No tocar los alimentos con las manos → Cocción → Refrigeración rápida para evitar crecimiento bacteriano con la consiguiente formación de toxina (termorresistente 100 °C 30 min) → Factores de inhibición: » T° < 6 °C » pH < 4,8 » concentración salina >17% » azúcar > 60%

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos *(cont)*.

Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
BACTERIAS				
***Shigella* (infección)**	1 a 7 días	→ Hasta 2 semanas → Dolor abdominal, fiebre, heces sanguinolentas y líquidas, cefalea, náuseas y postración	→ Tracto intestinal del hombre → Alimentos crudos → Agua, pollo	→ Cocción → Evitar contaminaciones cruzadas. → Factor de inhibición: » pH < 4,5
***Clostridium botulinum* (intoxicación)**	12 a 36 h	→ Muerte en 1 a 7 días o convalecencia durante 6 a 8 meses → Visión doble, parálisis progresiva, fallo respiratorio	→ Suelo, intestino de pescados y animales terrestres, desarrollo en ausencia de oxígeno y pH > 4,5 → Conservas caseras o mal esterilizadas → Alimentos envasados al vacío, con pH no ácido o mal esterilizados → Alimentos fermentados y ahumados	→ Cocción (las células vegetativas se destruyen a T° entre 75 y 80 °C, esporas termorresistentes 121 °C) → Evitar conservas caseras → Rechazar enlatados defectuosos → Refrigeración y acidificación de las semiconservas → Factores de inhibición: » T° < 4 °C » pH < 4,5 » concentración salina > 9%

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos (cont).

Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
BACTERIAS				
***Clostridium perfringens* (toxiinfección)**	8 a 24 h	→ 12 a 24 h → Diarrea, náuseas, dolor abdominal, a veces vómitos	→ Suelo, polvo, condimentos → Alimentos crudos, cocidos conservados sin refrigeración → Carnes, piezas grandes, sobras mal recalentadas	→ Cocción para eliminar células vegetativas → Evitar contaminaciones cruzadas → Refrigerar en < 1,5 h (producción máxima de toxinas de 55 a 26 °C) → Recalentamiento a altas temperaturas (período de posible desarrollo) → Factores de inhibición: » T° < 10 °C » pH < 5 » concentración salina > 8%
***Bacillus cereus* (intoxicación)**	8 a 16 h (síndrome diarreico) 30 min a 6 h (síndrome emético)	→ 12 a 24 h → Dolor abdominal y diarreas → 6 a 24 h → Náuseas y vómitos	→ Suelo → Cereales (principalmente arroz), → pastas, sopas cocidas, especias → Productos vegetales deshidratados	→ No almacenar los alimentos cocidos a temperatura ambiente → Refrigeración en < 1,5 h para evitar el desarrollo bacteriano y la producción de la toxina termorresistente → Recalentar a altas temperaturas (período de posible desarrollo) → Factores de inhibición: » T° < 4 °C » pH < 5

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos *(cont)*.

Microorganismo		Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
			BACTERIAS		
Listeria monocytogenes **(infección)**		24 h a 3 semanas	→ 48 a 72 h → Náuseas, vómitos, dolor abdominal y fiebre (puede producir meningitis, encefalitis, septicemia, abortos)	→ Suelo, tracto intestinal de animales, superficies de plantas elaboradoras de alimentos, acondicionadores de aire → Leches y derivados sin pasteurizar	→ No utilizar lácteos sin pasteurizar (leches, quesos, yogur) → Cocción de alimentos crudos → Evitar contaminación cruzada → Factores de inhibición: » T° < 4 ºC » pH < 4,5
Escherichia coli	**Enteropatógena (EPEC)**	9 a 12 h	→ 6 h a 3 días → Diarreas, náuseas, dolor abdominal, fiebre; las diarreas estivales afectan a lactantes y niños	→ Intestino humano y bovino → Aguas, alimentos contaminados, carnes crudas (principalmente carnes picadas)	→ Cocción → Higiene personal → Factores de inhibición: » T < 7 ºC » pH < 5,4 (medio láctico) » concentración salina > 6,5 %
	Enterotoxigénica (ETEC) (intoxicación)	10 a 12 h	→ 5 días → Diarrea acuosa, retorcijones, náuseas, deshidratación, febrícula, diarrea del viajero		

(continúa)

Cuadro A-8. *Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos (cont).*

Microorganismo		Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
			BACTERIAS		
Escherichia coli	**Enteroinvasiva (EIEC) (mecanismo patogénico en investigación)**	8 a 24 h	→ Días a semanas → Cefaleas, retorcijones abdominales, diarreas con moco y vetas de sangre		
	Enterohemorrágica (EHEC) (intoxicación) 0157:H7	3 a 8 días	→ 5 a 10 días → Diarreas sanguinolientas, dolor abdominal intenso, vómitos, fiebre baja (cuando aparece); puede causar síndrome urémico hemolítico en niños < 5 años		

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos *(cont)*.

Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
BACTERIAS				
Vibrio cholerae	Pocas horas a 5 días	→ Calambres abdominales, fiebre, diarrea sanguinolientas deshidratación	→ Agua → Vegetales y pescados crudos	→ Lavado y desinfección de vegetales crudos → Potabilización del agua de uso y consumo → Cocción → Evitar contaminación cruzada → Factores de inhibición: » T° < 2 °C » pH < 4,5
Campylobater jejuni **(infección)**	3 a 5 días	→ Diarrea sanguinolienta, fiebre, dolor abdominal intenso	→ Tracto intestinal de aves saludables → Carne y leche crudas → Animales domésticos	→ Cocción → Evitar contaminaciones cruzadas → Higiene personal → Factores de inhibición: » T° < 10 °C » pH < 4,9

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos (cont).

Microorganismo		Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
VIRUS					
Hepatitis A **(infección)**		4 semanas	→ Síntomas tempranos: fiebre, cefalea, malestar, cansancio, anorexia y náuseas son los primeros síntomas → Síntomas tardíos: vómitos, dolor abdominal y finalmente orina oscura e ictericia	→ Tracto intestinal del hombre → Pescados crudos → Agua → No se reproducen en los alimentos	→ Cocción → Potabilización del agua de uso y consumo → Evitar contaminación cruzada → Higiene personal → Factores de inhibición: » muerte a 85-90 °C en 1,5 minutos » pH < 3
PARÁSITOS[a]					
Protozoos (amebas unicelulares)	***Entamoeba hystolitica***	2 a 3 días Amebiasis	→ Disentería (diarrea con sangre y moco) → Puede diseminarse por vía sanguínea y formar abscesos en hígado, pulmón o cerebro	→ Heces de enfermos que eliminan quistes e insectos → Vía fecal-oral → Aguas, vegetales crudos	→ Higiene personal → Utilizar agua potable → Cocción → Evitar contaminaciones cruzadas

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos *(cont)*.

	Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
PARÁSITOS					
Protozoos (amebas unicelulares)	***Giardia lamblia***	5 a 25 días Giardiasis	→ Pérdida del apetito, decaimiento, cólicos intestinales, prurito anal → Flatulencias, nerviosismo, heces pastosas y amarillas	→ Heces de enfermos, → insectos, vía fecal-oral → Agua, vegetales crudos	→ Higiene personal → Utilizar agua potable → Cocción
	Toxoplasma gondii	1 a 3 semanas Toxoplasmosis	→ Puede causar abortos, hidrocefalia en el recién nacido → En general, cursa con fiebre leve e inflamación de ganglios	→ El gato es el principal hospedador, agua e insectos → Carne cruda con ooquistes	→ Cocción (el ahumado y curado son insuficientes) → Evitar el ingreso de gatos en la cocina → Evitar contaminación cruzada → Higiene personal

(continúa)

Cuadro A-8. *Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos (cont).*

	Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
PARÁSITOS					
Helmintos (gusanos)	***Trichinella spiralis***	3 a 14 días Triquinosis	→ Dolor gastrointestinal intenso, náuseas, vómitos, cefalgias, dolor muscular, debilidad, hinchazón del cuerpo, defectos visuales, respiración dificultosas, escalofríos, fiebre, y sudoración nocturna → Puede llegar a la miocarditis, encefalitis y muerte	→ Carnes de cerdo y de animales de caza	→ Cocción > 60 °C (en microondas puede resistir mayor temperatura) → Congelación a −25 °C durante 240 a 480 h → Carnes controladas por la autoridad sanitaria veterinaria
	Tenia saginata y Tenia solium	Períodos prolongados Teniasis	→ Se adhiere a la pared intestinal del hombre → Si se disemina por sangre puede anidar en cerebro, músculo y corazón y formar tumoraciones → Puede ser mortal → El ser humano es hospedador obligatorio → Causa dolor abdominal difuso, náuseas, vómitos, estreñimiento seguido de diarreas, anorexia y disminución de peso	→ Carne vacuna (*T. saginata*) y porcina (*T. solium*)	→ Cocción → Carnes controladas por la autoridad sanitaria veterinaria → Factor de inhibición: » mueren a 50 °C y a −10 °C luego de 144 h

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos *(cont)*.

	Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
PARÁSITOS					
Helmintos (gusanos)	***Anisakis***	1 a 2 h Aparece en el intestino humano luego de 7 días Anisakiasis	→ Náuseas y vómitos	→ Pescados de agua salada → Las larvas se alojan en el abdomen, pueden ser transparentes o tener un color amarronado	→ Congelación a −20 °C durante 24 h → Muere a 70 °C (salados al 20% durante 21 días), marinados (6% sal y 2,4% de acético) a pH 4,2 luego de 35 días → Animales controlados → Observación de la ausencia del parásito en vísceras y carne
Helmintos (gusanos)	***Ascaris lumbricoides***	2 a 3 meses Ascariasis	→ Diarreas alternadas con estreñimiento, dolores abdominales, fiebre y alergias	→ Verduras crudas y aguas	→ Agua potable, sanitización de vegetales
HONGOS					
	Fusarium **(moho)**	Aparece rápidamente Dura 3 a 9 días	→ Daño de la mucosa de la boca, faringe y estómago e inflamaciones de la mucosa intestinal → Pueden aparecer hemorragias, vómitos y diarreas; si el consumo es habitual, puede causar anemia	→ Asociado a micotoxinas, detectado en cereales almacenados en ambientes húmedos y fríos	→ Buenas prácticas industriales

(continúa)

Cuadro A-8. Microorganismos involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos (cont).

Microorganismo	Período de incubación	Duración de la enfermedad y síntomas	Fuentes y alimentos implicados	Prevención
HONGOS				
Aspergillus **(moho)**	Aspergilosis	→ Puede producir cáncer	→ Micotoxinas denominadas aflatoxinas → Asociado al maní y maíz	→ Buena prácticas industriales
Hongos venenosos	30 min a 2 h	→ Náuseas, vómitos, arcadas, diarreas, dolores abdominales, pérdida de fuerza, sed, calambres, pulso rápido y lento, ictericia, somnolencia, dilatación de las pupilas, coma y hasta la muerte → Algunos causan confusión, espasmos, delirio y alteraciones visuales	→ Hongos silvestres	→ Consumir solo hongos industrializados

*Mecanismos de infestación: ingestión de parásitos atrapados en la musculatura animal e ingestión de huevos de parásitos sobre el alimento.

› GLOSARIO

Alimentos. Todas las sustancias o mezclas de sustancias naturales o elaboradas que, ingeridas por el hombre, aportan a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación *alimento* incluye, además, las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo. En el marco del tratamiento de los alimentos en el área de elaboración se puede ampliar esta definición y se puede entender que los alimentos *son un conjunto de compuestos químicos que poseen características nutritivas o no, con color, gusto, olor y/o textura propia.*

Alimentos adulterados. Son alimentos que han sido privados, en forma parcial o total, de sus elementos, útiles característicos, reemplazándolos o no por otros inertes o extraños; que han sido adicionados con aditivos no autorizados o sometidos a tratamientos de cualquier naturaleza para disimular u ocultar alteraciones, deficiente calidad de las materias primas o defectos de elaboración.

Alimentos alterados. Son alimentos que, cuando por causas naturales de índole física, química y/o biológica derivadas de tratamientos inadecuados y/o deficientes, aisladas o combinadas, han sufrido deterioro en sus características organolépticas o en su composición intrínseca y/o en su valor nutritivo.

Alimentos contaminados. Son alimentos que contienen agentes vivos, sustancias químicas, minerales u orgánicas extrañas a su composición normal, sean o no repulsivas o tóxicas, o agentes naturales tóxicos en cantidades mayores a las permitidas.

Alimentos genuinos. Son los que responden a las especificaciones reglamentarias y no contienen sustancias no autorizadas ni agregados que configuren una adulteración.

***Catering*.** Comida que se elabora en un lugar distante geográficamente del lugar donde será consumida.

Contaminación cruzada. Contaminación producida cuando un proceso, producto o materia prima puede ser contaminante de otro proceso, producto o materia prima, según la norma IRAM 14202.

Criterio microbiológico de inocuidad. Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote y es aplicable a productos comercializados.

IDA (ingesta diaria admitida). Es la cantidad estimada de un aditivo alimentario expresado en mg/kg de peso corporal, que puede ser ingerida diariamente por las personas en forma mantenida sin riesgo apreciable para la salud.

Inocuidad de los alimentos. Es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Isotérmico. Envase que no pierde ni gana temperatura.

Manipulador de alimentos. Toda persona empleada en la producción, preparación, procesado, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de alimentos.

Peligro. Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Peligro significativo. Aquel cuyo riesgo y gravedad determinan que sea necesario controlar el proceso para asegurar su prevención, eliminación, o reducción a niveles aceptables para obtener un alimento inocuo.

Peso bruto (PB). Es el peso de los alimentos tal como se adquieren en el mercado.

Peso neto (PN). Es la parte comestible, acondicionada para ser consumida, procesada y sin desechos.

Peso cocido (PC). Es el peso de un alimento una vez sometido a la fuente de calor.

Punto crítico de control (PCC). Fase en la que debe aplicarse un control y que es esencial para prevenir, eliminar o reducir un peligro significativo a un nivel aceptable. Los puntos críticos de control pueden identificarse utilizando el árbol de decisiones.

Punto de control (PC). Cualquier punto en un proceso donde pueden ser controlados factores biológicos, químicos o físicos.

Registro. Documento que provee evidencia objetiva de acciones realizadas o de resultados logrados.

Riesgo. Probabilidad de que se presente un efecto adverso a la salud y la gravedad del efecto, como consecuencia de uno o varios peligros en un alimento.

Sistema alimenticio. Conjunto de alimentos que se combinan en diversas proporciones con el propósito de obtener un producto final deseable luego de ser sometido a diferentes operaciones durante su tratamiento.

Sistema HACCP (*Hazard analysis critical control points*) o APPCC (análisis de peligros y puntos críticos de control). Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos. Documento preparado de conformidad con los principios del sistema, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos.

Trazabilidad. Es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución.

› BIBLIOGRAFÍA

Actualización en Nutrición. Soc Argent Nutr 2012; 13(1).

Adams MR, Moss MO. Microbiología de alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia, 1997.

Arranz Martínez S. Compuestos polifenólicos (extraíbles y no extraíbles) en alimentos de la dieta española: metodología para su determinación e identificación. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2010.

Barberán T. Los polifenoles de los alimentos y la salud. Alimentación, Nutrición y Salud 2003;10(2):41-53.

Boccio J. Fortificación de alimentos como estrategia para prevenir la deficiencia de hierro y zinc. Ventajas y desventajas desde el punto de vista nutricional y tecnológico. Laboratorio de isótopos estables aplicados a Biología y Medicina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, 2004.

Bravo A et al. Manual de procedimiento para el monitoreo bacteriológico en el control de la limpieza y desinfección en los mataderos y las plantas de despiece para exportación. Santiago de Chile: Ministerio de Agricultura, 2007.

Codex Alimentarius. Código internacional de prácticas recomendadas. Principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969. Revisado 1997 y 2003.

Código Alimentario Argentino (CAA). Texto de actualización acumulada. Buenos Aires: Marzochi ediciones, 2014.

De la Plaza M y col. Revisión actualizada de los hidratos de carbono. Su implicancia en el tratamiento nutricional de la diabetes. Actualización en Nutrición 2013;14(2):88-107.

De Pablo B, Moragas M. Recopilación Normas Microbiológicas de los Alimentos y Asimilados (superficies, aguas diferentes de consumo, aire, subproductos) otros parámetros físico-químicos de interés sanitario. Bilbao: Subdirección de Salud Pública, 2012.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de base de datos para el contenido de proantocianidina de alimentos seleccionados, 2004.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de base de datos para el contenido de flavonoides de alimentos seleccionados, 2013.

Eisen B, Ungar Y, Shimoni E. Stability of isoflavones in soy milk stored al elevated and ambient temperatures. Departament on Engineering and Biotecnology. J Agric Food Chem 2003;51:2212-5.

Eley R. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994.

Food and Agriculture Organization (FAO). las normas sociales y ambientales, la certificación y el etiquetado de cultivos comerciales. Roma: FAO, 2004.

Fuster i Valls N. Importancia del control higiénico de las superficies mediante técnicas rápidas y tradicionales para evitar y/o minimizar la contaminación cruzada. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Veterinaria, 2006.

García Peris P. La fibra en la alimentación. Ámbito hospitalario. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), 2004.

Habinger R; Vidal MS, Friedman R. Microbiología de alimentos conservados por el frío. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur, 1992.

Heinemann K. Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte. Barcelona: Editorial Paidotubo, 2003.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microorganismos de los alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia, 1998.

Jay JM. Microbiología moderna de los alimentos editorial. Zaragoza: Editorial Acribia, 1978.

Latham MC. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Colección FAO Alimentación y Nutrición, 2002(29).

Lerena CA. Manual de Procedimientos del Inspector y Auditor. Londres: Editorial Assistance Food, 1998.

Longreé B. Técnicas Sanitarias en el manejo técnico de los alimentos. México DF: Editorial PAX, 1984.

Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C, Jiménez L. Polyphenoles: food source and bioavailability. Am J Clin Nutr 2004;79(5):727-47.

Martínez Aguilar Y, Martínez Yero O, Córdova López J, Valdivié Navarro M, Estarrón Espinosa M. Fitoesteroles y escualeno como hipocolesterolémicos en cinco variedades de semillas de *Cucurbita maxima* y *Cucurbita moschata* (calabaza) Rev Cubana Plant Med 2011;16(1).

Medin R, Medin S. Alimentos. Introducción, Técnica y Seguridad. Buenos Aires: Ediciones Turísticas, 2011.

Medin R. Temas de gerontología social. Nutrición en la tercera edad. Un enfoque integrador. Buenos Aires: Dirección general de la Tercera Edad, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2003.

Medin S, Medin R, Rossotti D, Siskin D. Alimentos seguros: manipulación. 2° edición. Buenos Aires: Editorial Turística, 2013.

Ministerio de Salud de la Nación. República Argentina. Dirección de Promoción de la Salud y Control de enfermedades no transmisibles. Guías alimentarias para la Población Argentina, 2015.

Ministerio de Salud de la República de Chile. Servicio de alimentación y nutrición. Norma Técnica, 2005.

Ministerio de Salud de la República del Perú (MINSA). Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. Resolución ministerial 461-2007.

Ministerio de Salud de México. Prácticas de Higiene y Sanidad en la Preparación de los Alimentos que se Ofrecen en Establecimientos Fijos. Nom 093-ssal, 1994.

Mortimore S, Caval W. HACCP Enfoque Práctico. Zaragoza: Editorial Acribia, 2004.

Nelson JK et al. Dietética y Nutrición Manual de la Clínica Mayo. Madrid: Editorial Harcourt Brace, 1997.

Ojeda H. Los compuestos fenólicos de la uva. Rev Enolog 2007(4).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Alimentación y Nutrición, 2012.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Dieta, Nutrición y Prevención de enfermedades crónicas. Serie de informes técnicos 916, 2003.

Pascual Anderson MR, Calderón y Pascual V. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Microbiología Alimentaria. 2° edición. Buenos Aires: Editorial Díaz de Santos, 2000.

Portela ML. Vitaminas y Minerales en Nutrición. 2° edición. Buenos Aires: Prensa Médica Argentina, 2003.

Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr Hosp 2012;27(1):76-89.

Reglamento técnico centroamericano. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos. Anexo Resolución N. 243-2009.

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), República Argentina. Resolución No. 249/03.

Shils M. Nutrición en Salud y Enfermedad. 9° edición. México: Editorial Mc Graw Hill, 2002.

Suarez López M, Kizlansky A, López L. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilidad. Nutr Hosp 2006;21(1):47-51.

Zamora F. Elaboración y crianza del vino tinto: aspectos científicos y prácticos. Madrid: AMV ediciones, 2003.

› APÉNDICE DE **FOTOS**



Foto 1. Carne cocida hasta 73°C en el centro geométrico. La actina y la miosina se encuentran desnaturalizadas, sin retención de los jugos, que son expulsados y visibles, de color rosado, en la bandeja. Terneza mínima.



Foto 2. Carne cocida hasta 80 °C en el centro geométrico. A esta temperatura se desnaturaliza la mioglobina y la carne pierde el color rojo. El colágeno absorbe el jugo (liberado por la actomiosina) y se gelatiniza. El jugo es traslúcido. Terneza óptima.



Foto 3. Pollo cocido hasta 82 °C en el centro de la pata. La desnaturalización es incompleta. Se observa crudo en el núcleo de la articulación.

Fotografías © Silvina Medin y Roxana Medin.



Foto 4. Temperatura de cocción de 94 °C en el centro geométrico de la pata de pollo. La desnaturalización es completa en el núcleo de la articulación.

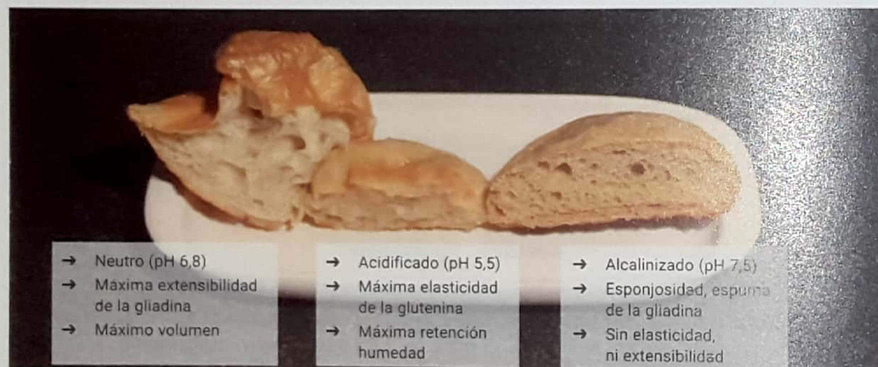


Foto 5. Ensayo realizado con tres muestras de 45 g de gluten humectado (15 g de gluten seco más 30 cc de agua, con diferentes pH). Se puede observar el comportamiento del gluten según el pH del medio.



Foto 6. Papa cocida en agua. El almidón se gelatiniza reteniendo el agua libre propia de la papa. Se completa la cocción a los 80 °C.

Fotografías © Silvina Medin y Roxana Medin.



Foto 7. Se realizó la cocción en agua coloreada. Se observa que no existe intercambio entre el agua del medio de cocción y el interior del alimento, ya que esto ocurre solo en las capas superficiales en contacto con el medio húmedo. La cáscara es impermeable, protege la superficie de la papa e impide el coloreado.



Foto 8. Cocción en medio coloreado, se observa que solo hay intercambio en la superficie.

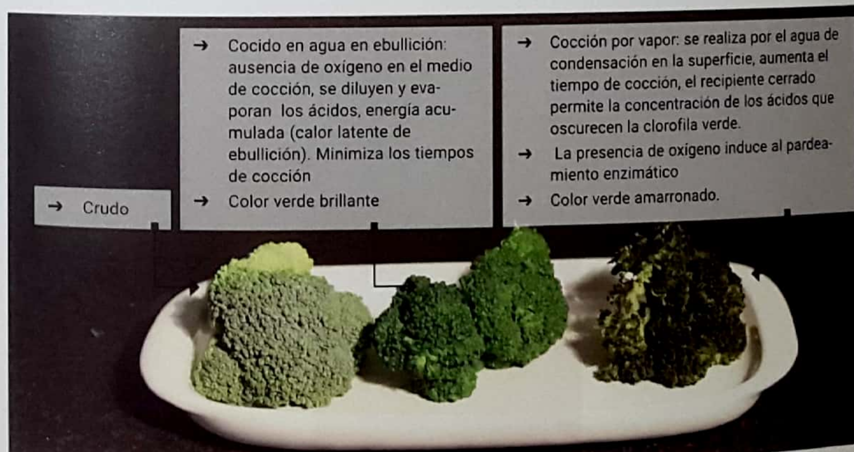


Foto 9. Cocción de brócoli por calor húmedo hasta punto tierno. Ebullición: 10 minutos de cocción. Vapor: 20 minutos de cocción.

Fotografías © Silvina Medin y Roxana Medin.